
**GESTIÓ DE PROJECTES PER
CADENA CRÍTICA.**

**APLICACIÓ MITJANÇANT
PROGRAMARI CC-MPULSETM.**

Pau Bellorbí Vilaplana

Abril de 2010

Agraïments

Desitjo expressar el meu etern agraïment als meus pares, Ignasi i Maria, i a la meva germana Anna per recolzar-me durant tota la meva etapa universitària que arriba fins a la lectura d'aquest projecte. Sense la vostra ajuda no hauria estat possible arribar fins aquí.

M'agradaria agrair al meu tutor del projecte la llibertat que m'ha donat per investigar i pel temps dedicat.

Per acabar, vull donar les gràcies a aquells bons amics que sempre han estat al darrere donant-me suport.

A tots vosaltres, gràcies.

Índex

AGRAÏMENTS	III
ÍNDEX	V
ÍNDEX DE FIGURES	IX
ÍNDEX DE TAULES	1
1 INTRODUCCIÓ	3
1.1 MOTIVACIÓ.....	3
1.2 ESTRUCTURA DEL PROJECTE	5
2 TEORIA EN LA GESTIÓ DE PROJECTES	9
2.1 INTRODUCCIÓ.....	9
2.2 METODOLOGIA: TEORIES I EINES.....	10
2.2.1 Gestió de projectes	11
2.2.2 La visió del Dr. Eliyahu M. Goldratt.....	15
3 LES TEORIES DEL DR. ELIYAHU M. GOLDRATT	19
3.1 TEORIA DE LES LIMITACIONS (TOC)	19
3.1.1 Efectes indesitjats i conflicte nucli.....	19
3.1.1 Bases de la Teoria de les limitacions.....	21
3.2 MILLORAR EL SISTEMA, SEGONS DR. ELIYAHU M. GOLDRATT.....	22
4 CCPM: TOC EN LA GESTIÓ DE PROJECTES	25
4.1 EFECTES INDESITJATS	25
4.1.1 Nívols d'evaporació i conflictes.....	26
4.1.2 Natura de les tasques.....	28
4.1.3 Interrelació d'activitats de projecte	29
4.1.4 Assignació de recursos	32
4.1.5 Entorns multiprojecte	35
4.1.6 Comportament humà	36
4.1.7 Programació de les tasques.....	39
4.1.8 Valor versus Cost.....	40
4.1.9 Conclusions	41
4.2 APLICACIÓ DE LA CPPM EN ENTORN DE PROJECTE ÚNIC	43
4.2.1 Passos de la metodologia de la Cadena Crítica.	43
4.2.1.1 Identificació de la limitació del projecte: Cadena Crítica.	43
4.2.1.2 Explotació de la limitació.	45
4.2.1.3 Subordinació de la resta del projecte a la cadena crítica.	51
4.2.1.4 Elevació de la limitació.....	54
4.2.1.5 Evitar la inèrcia.	55
4.2.1.6 Exemple d'entorn de projecte únic.	57
4.2.2 La CCPM com a mecanisme de control.....	67
4.3 COM DESENVOLUPAR LA CADENA CRÍTICA EN UN ENTORN MULTIPROJECTE?	71
4.3.1 Identificar les limitacions de l'entorn multiprojecte	71
4.3.2 Explotar les limitacions de l'entorn multiprojecte	76
4.3.3 Característiques de la cadena crítica en entorns multiprojecte	77

4.3.3.1	Prioritzar els projectes.....	77
4.3.3.2	Seleccionar correctament el recurs Tambor.....	77
4.3.3.3	La programació del recurs Tambor.....	80
4.3.3.4	La limitació de capacitat del buffer.....	81
4.3.3.5	El buffer del recurs Tambor.....	84
4.3.3.6	Programar els projectes.....	85
4.3.4	Un altre angle de visió de la limitació en l'entorn multiprojecte.....	85
4.3.5	Introduint nous projectes.....	86
5	DESENVOLUPAMENT PRÀCTIC.....	91
5.1	DESCRIPCIÓ DEL PROJECTES.....	95
5.1.1	Projecte 1 – Implantació de la televisió en Alta Definició sobre ADSL.....	95
5.1.1.1	Iniciació del projecte.....	96
5.1.1.2	Planificació del projecte.....	98
5.1.1.3	Execució, seguiment i control del projecte.....	107
5.1.2	Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP.....	108
5.1.2.1	Iniciació del projecte.....	109
5.1.2.2	Planificació del projecte.....	111
5.1.2.3	Execució, seguiment i control del projecte.....	121
5.1.3	Projecte 3 – Ampliació capacitat enllaços troncats Catalunya.....	122
5.1.3.1	Iniciació del projecte.....	122
5.1.3.2	Planificació del projecte.....	124
5.1.3.3	Execució, seguiment i control del projecte.....	131
5.2	EXECUCIÓ DELS PROJECTES.....	131
5.2.1	Execució individual dels projectes.....	132
5.2.1.1	Projecte 1- Implantació de la televisió en Alta Definició.....	132
5.2.1.2	Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP.....	136
5.2.1.3	Projecte 3 - Ampliació capacitat enllaços troncats.....	139
5.2.2	Execució portafoli simultàniament.....	141
5.2.2.1	Configuració del portafoli.....	141
5.2.2.2	Seguiment del portafoli.....	150
6	RESULTATS.....	189
7	CONCLUSIONS.....	193
8	LÍNIES FUTURES.....	199
9	ANNEXES.....	203
9.1	MANUAL CC-PULSE.....	203
9.1.1	Funcionalitats cc-Pulse TM : accés i descripció.....	203
9.1.1.1	Mode de Planificació.....	203
9.1.1.2	Mode de Seguiment.....	227
9.1.1.3	Altres funcions genèriques.....	235
9.1.2	Vistes, filtres i informes.....	238
9.1.2.1	Vistes.....	238
9.1.2.2	Filtres.....	241
9.1.2.3	Informes.....	243
9.1.3	Funcionalitats avançades i temes d'interès.....	256
9.1.3.1	Reposicionament de la Xarxa.....	256
9.1.3.2	Verificació de Tasca.....	256
9.1.3.3	Mètrica de Priorització de Tasques.....	257
9.1.3.4	Avaluació de l'estat dels marges.....	258
9.1.3.5	Procés de Control Estadístic: Causa Especial de Variació.....	258
9.1.3.6	Replanificació.....	259
9.1.3.7	Relacions entre tasques de diferents projectes.....	260
9.1.4	Instal·lació, registre i altres funcionalitats relacionades.....	263
9.1.4.1	Instal·lació.....	263
9.1.4.2	Registre.....	268
9.1.4.3	Desinstal·lació.....	269
9.1.4.4	Deshabilitar cc-Pulse sense desinstal·lar-lo.....	270

9.1.4.5	Versions.....	272
9.1.4.6	Configuració Looking Glass Data.....	272
9.1.4.6.1	Configuració Origen de Dades de Microsoft® Access.....	272
9.1.4.6.2	Configuració Origen de Dades de Microsoft® Excel.....	276
9.1.4.6.3	Configuració Origen de Dades de Microsoft® SQL.....	277
9.1.4.6.4	Configuració Origen de Dades d'Oracle.....	278
9.2	MANUAL CC-MPULSE™.....	280
9.2.1	Funcionalitats cc-MPulse™: accés i descripció.....	280
9.2.1.1	Funcionalitats cc-MPulse™.....	280
9.2.1.2	Eines de desenvolupament del portfoli cc-MPulse™.....	284
9.2.1.2.1	Centre de Control del Portafoli de CC-Mulse™.....	284
9.2.1.2.2	Crear un nou Portafoli.....	285
9.2.1.2.3	Afegir projecte al Portafoli.....	286
9.2.1.2.4	Eliminar projecte del Portafoli.....	288
9.2.1.2.5	Disminució prioritat de projecte.....	288
9.2.1.2.6	Incrementar prioritat de projecte.....	288
9.2.1.3	Eines de gestió del Portafoli cc-MPulse™.....	289
9.2.1.3.1	Mostrar detalls de projecte.....	289
9.2.1.3.2	Obrir xarxa de projecte.....	290
9.2.1.3.3	Gestionar Portafoli.....	290
9.2.1.3.4	Gestionar recursos.....	291
9.2.1.3.5	Calcular % de càrrega.....	293
9.2.1.3.6	Sincronitzar Fons de Recursos.....	293
9.2.1.4	Eines d'actualització del Portafoli cc-MPulse™.....	296
9.2.1.4.1	Actualitzar models de projecte.....	296
9.2.1.4.2	Planificació del nivell del recurs Tambor.....	298
9.2.1.4.3	Actualitzar els buffers de projecte.....	300
9.2.1.4.4	Replanificació de projectes.....	301
9.2.1.5	Informes cc-MPulse™.....	302
9.2.1.5.1	Informes de Buffers.....	304
9.2.1.5.2	Informes de recollida d'estats dels projectes.....	305
9.2.1.5.3	Informe tasques pendents per recurs.....	306
9.2.1.5.4	Informes properes tasques per projecte.....	307
9.2.1.5.5	Informes properes tasques per recurs.....	308
9.2.1.5.6	Informes properes tasques seguides de les predecessores.....	309
9.2.1.5.7	The Looking Glass.....	309
9.2.1.6	Procés guiat d'exemple d'ús cc-MPulse™.....	311
9.2.1.6.1	Crear un Nou Portafoli.....	313
9.2.1.6.2	Actualitzar Portafoli amb les tasques Tambor.....	314
9.2.1.6.3	Crear planificació inicial del recurs Tambor.....	316
9.2.1.6.4	Donar l'impuls inicial a la planificació del recurs Tambor als projectes individuals.....	318
9.2.1.6.5	Manteniment del Portafoli.....	320
9.2.1.6.6	Parametritzant la barra d'eines de cc-MPulse™.....	322
9.2.1.6.7	Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar.....	323
9.2.1.6.8	Guia del Buffer.....	326
9.2.1.6.9	Rati de Protecció.....	326
9.2.1.6.10	Tasques de comprovació.....	328
9.2.1.6.11	Mètrica de Priorització de Tasques.....	328
9.2.1.7	Glossari.....	330
9.2.1.7.1	Algunes expressions útils.....	332
9.3	BIBLIOGRAFIA.....	334

Índex de Figures

Figura 2-1 Projecte: objectius i recursos	10
Figura 3-1 Núvol d'evaporació	20
Figura 4-1 Núvol evaporació: Conflicte entre Temps, Cost i Especificacions	27
Figura 4-2 Núvol evaporació: Estimació de durades (visió recurs)	28
Figura 4-3 Núvol evaporació: Estimació de durades (visió projecte)	29
Figura 4-4 Núvol evaporació: Nivell de detall en les tasques en processos	31
Figura 4-5 Núvol evaporació: Nivell de detall en les tasques en projecte	31
Figura 4-6 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió recurs)	33
Figura 4-7 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió projecte)	33
Figura 4-8 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió multiprojecte)	35
Figura 4-9 Núvol evaporació: Acceptació nous projectes	36
Figura 4-10 Núvol evaporació: Informació finalitzacions avançades (visió recurs)	38
Figura 4-11 Núvol evaporació: Informació finalitzacions avançades (visió projecte)	38
Figura 4-12 Núvol evaporació: Valor versus cost	40
Figura 4-13 Projecte exemple de resolució de conflictes de recursos.	44
Figura 4-14 Resolució de conflictes de recursos.	45
Figura 4-15 Estimació durades: t execució + marge protecció.	46
Figura 4-16 Funció de distribució de probabilitats.	47
Figura 4-17 Estimació durades: marge protecció compartit.	48
Figura 4-18 Probabilitat: reducció marge protecció.	49
Figura 4-19 Cadena d'alimentació.	53
Figura 4-20 Marge d'alimentació ("Feeding Buffer").	53
Figura 4-21 Projecte exemple d'entorn de projecte únic.	57
Figura 4-22 Durades sense marge + programació tardana de tasques.	58
Figura 4-23 Resolució de conflictes: recurs blau - 1.	58
Figura 4-24 Resolució de conflictes: recurs blau - 2.	58
Figura 4-25 Resolució de conflictes: recurs lila - 1.	59
Figura 4-26 Resolució de conflictes: recurs groc.	60
Figura 4-27 Resolució de conflictes: recurs lila - 2.	60
Figura 4-28 Resolució de conflictes: recurs taronja.	60
Figura 4-29 Identificació cadena crítica - 1.	61
Figura 4-30 Identificació cadena crítica - 2.	61
Figura 4-31 Identificació cadena crítica - 3.	62
Figura 4-32 Explotació cadena crítica: Marge de Projecte.	63
Figura 4-33 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 1.	64
Figura 4-34 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 2.	64
Figura 4-35 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 3.	65
Figura 4-36 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 4.	65
Figura 4-37 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 5.	66
Figura 4-38 Ús dels marges com a mecanisme de control.	68
Figura 4-39 Anàlisi de l'evolució de la penetració dels marges.	69
Figura 4-40 Processos PMBOK.	70
Figura 4-41 Captura Microsoft Project	72
Figura 4-42 Captura Microsoft Project aplicant CCPM	74
Figura 4-43 Recurs Tambor per a tres projectes	80

Figura 4-44 La planificació del calendari del recurs Tambor acomoda totes les demandes dels projectes, inclosos els <i>buffers</i> .	82
Figura 4-45 El model prediu una cua infinita, quan la taxa mitjana d'entrada s'aproxima a la taxa mitjana de sortida. [Per als recursos del projecte, la utilització = (mitjana de taxa d'arribada de les tasques) / (mitjana durada de les tasques).]	83
Figura 4-46 Un nou projecte és afegit a la demanda del recurs Tambor, és qualificat amb major prioritat que els projectes ja engegats	87
Figura 4-47 Resolent la demanda del recurs Tambor s'adapta el calendari per cada projecte incloent el nou	88
Figura 5-1 Organigrama de l'organització	93
Figura 5-2 Metodologia PMBOK	94
Figura 5-3 Cronograma general Projecte 1	102
Figura 5-4 Cronograma Projecte 1 secció Formació desglossat	103
Figura 5-5 Cronograma Projecte 1 secció Prova pilot – Cas migració desglossat	103
Figura 5-6 Cronograma Projecte 1 secció Prova pilot – Cas nou client desglossat	103
Figura 5-7 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – Instal·lació centraletes desglossat	104
Figura 5-8 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – Cas migració desglossat	104
Figura 5-9 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – nou client desglossat	105
Figura 5-10 Cronograma general Projecte 2	115
Figura 5-11 Cronograma Projecte 2 fase 1 - Anàlisi del client	115
Figura 5-12 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 1	115
Figura 5-13 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 2	116
Figura 5-14 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 3	116
Figura 5-15 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 1	117
Figura 5-16 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 2	117
Figura 5-17 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 3	117
Figura 5-18 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 4	118
Figura 5-19 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 5	118
Figura 5-20 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 6	118
Figura 5-21 Cronograma Projecte 2 fase 4 – Interconnexió entre centraletes	118
Figura 5-22 Cronograma Projecte 2 fase 5 – Auditoria de sistemes	119
Figura 5-23 Cronograma general Projecte 3	128
Figura 5-24 Cronograma Projecte 3 fase 2 – desglossat (Altres zones planificació idèntica)	128
Figura 5-25 Cronograma Projecte 3 fase 3 – Auditoria	128
Figura 5-26 Cadena Crítica Projecte 1 - Implantació de la televisió en Alta Definició	132
Figura 5-27 Informe <i>Looking Glass</i> Projecte 1 al tancament	133
Figura 5-28 Informe <i>Looking Glass</i> Projecte 1 al tancament	134
Figura 5-29 Informe <i>Looking Glass</i> variació del Projecte 1 al tancament	135
Figura 5-30 Cadena Crítica Projecte 2	136
Figura 5-31 Informe <i>Looking Glass</i> Projecte 2 al tancament	137
Figura 5-32 Informe <i>Looking Glass</i> variació del Projecte 2 al tancament	138
Figura 5-33 Cadena Crítica Projecte 3	139
Figura 5-34 Informe <i>Looking Glass</i> del Projecte 3 al tancament	140
Figura 5-35 Informe <i>Looking Glass</i> variació del Projecte 3 al tancament	140
Figura 5-36 Informe Càrrega de recursos dels 2 projectes al llarg de tot el projecte	143
Figura 5-37 Sincronització realitzada correctament	144
Figura 5-38 Captura projectes en cartera	144
Figura 5-39 Captura Centre Control cc-Pulse per multiprojecte	145
Figura 5-40 Projectes actualitzats correctament al Portafoli	145
Figura 5-41 Portafoli actualitzat	146
Figura 5-42 Planificació conjunta abans d'anivellar el recurs Tambor	146
Figura 5-43 Ajustament del recurs Tambor dins del portafoli	146
Figura 5-44 Ajustament recurs Tambor complet	146
Figura 5-45 Captura replanificació	147
Figura 5-46 Planificació Recurs Tambor - 1	148
Figura 5-47 Planificació Recurs Tambor - 2	148
Figura 5-48 Planificació Recurs Tambor - 3	149

Figura 5-49 Planificació Recurs Tambor - 4	149
Figura 5-50 Planificació Recurs Tambor - 5	150
Figura 5-51 Metodologia actualització Portafoli	151
Figura 5-52 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 1	152
Figura 5-53 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 2	153
Figura 5-54 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 3	153
Figura 5-55 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 4	154
Figura 5-56 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 5	154
Figura 5-57 <i>Looking Glass</i> 03/01/2011 - 6	155
Figura 5-58 Actualització de la data d'estat al portafoli	156
Figura 5-59 Planificacions actualitzades al portafoli	156
Figura 5-60 <i>Looking Glass</i> 01/02/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	157
Figura 5-61 <i>Looking Glass</i> 01/02/2011 - <i>Buffer</i> de recurs Tambor P1	158
Figura 5-62 <i>Looking Glass</i> 01/02/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	159
Figura 5-63 Càrrega de recursos 01/02/2011	159
Figura 5-64 <i>Looking Glass</i> 01/03/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	160
Figura 5-65 <i>Looking Glass</i> estadístic 01/03/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	161
Figura 5-66 <i>Looking Glass</i> 01/03/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	161
Figura 5-67 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 1	162
Figura 5-68 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 2	163
Figura 5-69 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 3	163
Figura 5-70 Càlculs de replanificació del recurs Tambor	163
Figura 5-71 Actualització replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 1	164
Figura 5-72 Actualització replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 2	164
Figura 5-73 Actualització replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 3	165
Figura 5-74 <i>Looking Glass</i> 01/04/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	165
Figura 5-75 Primeres activitats P2	166
Figura 5-76 <i>Looking Glass</i> 01/05/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	166
Figura 5-77 <i>Looking Glass</i> 01/05/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	167
Figura 5-78 <i>Looking Glass</i> 01/05/2011 - P2 <i>Buffer</i> de recurs Tambor 1	168
Figura 5-79 <i>Looking Glass</i> 01/05/2011 - P2 <i>Buffer</i> de recurs Tambor 2	168
Figura 5-80 <i>Looking Glass</i> 01/06/2011 - 1	169
Figura 5-81 <i>Looking Glass</i> 01/06/2011 - 2	170
Figura 5-82 <i>Looking Glass</i> 01/06/2011 - 3	170
Figura 5-83 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 1	171
Figura 5-84 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 2	171
Figura 5-85 Càlculs de replanificació del recurs Tambor	171
Figura 5-86 Actualització replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 1	172
Figura 5-87 Actualització replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 2	172
Figura 5-88 <i>Looking Glass</i> 01/06/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	173
Figura 5-89 <i>Looking Glass</i> 01/06/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	173
Figura 5-90 <i>Looking Glass</i> 01/07/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	174
Figura 5-91 <i>Looking Glass</i> 01/07/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	175
Figura 5-92 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/08/2011 - 1	176
Figura 5-93 Càlculs de replanificació del recurs Tambor	176
Figura 5-94 Actualització replanificació recurs Tambor 01/08/2011	176
Figura 5-95 Càrrega de recursos 01/08/2011	177
Figura 5-96 <i>Looking Glass</i> 01/08/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	177
Figura 5-97 <i>Looking Glass</i> 01/08/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	178
Figura 5-98 <i>Looking Glass</i> 01/09/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	179
Figura 5-99 <i>Looking Glass</i> 01/09/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	180
Figura 5-100 <i>Looking Glass</i> 01/09/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció Activitat Aleatòria P2	181
Figura 5-101 <i>Looking Glass</i> estadístic 01/09/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció Activitat Aleatòria P2	181
Figura 5-102 <i>Looking Glass</i> 01/10/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	182
Figura 5-103 <i>Looking Glass</i> 01/10/2011 - 1	183
Figura 5-104 <i>Looking Glass</i> 01/10/2011 - 2	183

Figura 5-105 <i>Looking Glass</i> 01/11/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P2	184
Figura 5-106 <i>Looking Glass</i> estadístic 01/11/2011 - <i>Buffer</i> de Protecció P1	185
Figura 9-1 Barra d'eines del mode de Planificació.	203
Figura 9-2 Menú desplegable: cc-Pulse – primer nivell.	203
Figura 9-3 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell d'eines del mode de Planificació.	204
Figura 9-4 Finestra del Centre de Control de Projecte.	204
Figura 9-5 Centre de Control: Informació de projecte.	205
Figura 9-6 Centre de Control: Eines de planificació.	205
Figura 9-7 Centre de Control: Eines de modificació de xarxa.	206
Figura 9-8 Eines de modificació: Finestra de configuració del factor de durada.	206
Figura 9-9 Eines de modificació: Eina de reset de xarxa.	207
Figura 9-10 Centre de Control: Mètrica de Priorització de Tasques.	207
Figura 9-11 Centre de Control: Origen de Posicionament de Xarxa.	208
Figura 9-12 Centre de Control: Mètode Dimensionat Marges.	208
Figura 9-13 Centre de Control: Posició de Tasques.	208
Figura 9-14 Centre de Control: Opcions d'Actualització.	209
Figura 9-15 Centre de Control: Opcions d'Anivellament de Recursos.	209
Figura 9-16 Finestra d'Opcions de Configuració Global.	210
Figura 9-17 Configuració Global: Definició Llindars del Rati de Protecció.	211
Figura 9-18 Finestra d'Avaluació de Projecte.	212
Figura 9-19 Resultat de l'avaluació del projecte en format html.	213
Figura 9-20 Relacions no d'inici a fi – descripció.	213
Figura 9-21 Durada mitja > Durada segura – solució automàtica.	214
Figura 9-22 Tasques amb restriccions – solució automàtica.	214
Figura 9-23 Durada mitja > Durada segura – descripció.	214
Figura 9-24 Recursos amb dedicació parcial – descripció.	215
Figura 9-25 Recursos amb dedicació parcial – solució automàtica.	215
Figura 9-26 Relacions amb desfasament – descripció.	215
Figura 9-27 Relacions a tasques resum – descripció.	215
Figura 9-28 Tasques sense successores – solució automàtica.	216
Figura 9-29 Diagrama de Gannt: Identificació de la Cadena Crítica + ALAP.	217
Figura 9-30 Diagrama de Gannt: Identificació de la Cadena Crítica + ASAP.	217
Figura 9-31 Centre Control: Secció de configuració del mètode de dimensionat de marges - 1.	219
Figura 9-32 Centre Control: Secció de configuració del mètode de dimensionat de marges - 2.	220
Figura 9-33 Diagrama de Gannt: Dimensionat dels marges + ALAP.	220
Figura 9-34 Diagrama de Gannt: Dimensionat dels marges + ASAP.	221
Figura 9-35 Diagrama de Gannt: Aplicació dels marges + ALAP.	222
Figura 9-36 Diagrama de Gannt: Aplicació dels marges + ASAP.	222
Figura 9-37 Finestra pel reset de la xarxa.	223
Figura 9-38 Finestra d'Estat del Projecte - 1.	224
Figura 9-39 Finestra d'Estat del Projecte - 2.	225
Figura 9-40 Finestra d'Actualització de la Data d'Estat.	226
Figura 9-41 Formulari de Consultes.	226
Figura 9-42 Barra d'eines del mode de Planificació.	227
Figura 9-43 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell d'eines del mode de Seguiment.	227
Figura 9-44 Finestra d'Actualització d'Estat d'una Tasca.	228
Figura 9-45 Finestra d'Actualització d'Estat de Múltiples Tasques.	229
Figura 9-46 Finestra d'Actualització de Marges.	231
Figura 9-47 Gannt de seguiment: dates i marges.	232
Figura 9-48 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell d'informes.	233
Figura 9-49 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell de filtres.	234
Figura 9-50 Finestra d'Opcions de Configuració.	235
Figura 9-51 Finestra de Personalització de la barra d'eines.	236
Figura 9-52 Finestra d'Ajuda.	236
Figura 9-53 Finestra d'Informació sobre el cc-Pulse TM instal·lat.	237
Figura 9-54 Diagrama de Xarxa cc-Pulse TM .	238

Figura 9-55 Node del Diagrama de Xarxa cc-Pulse™.	239
Figura 9-56 Vista Plan/Track 1 de cc-Pulse™.	239
Figura 9-57 Vista Plan/Track 2 de cc-Pulse™.	240
Figura 9-58 Finestra d'Opcions d'Informe.	244
Figura 9-59 Informe de Marges.	245
Figura 9-60 Informe de Properes Tasques per Projecte.	246
Figura 9-61 Informe de Properes Tasques per Recurs.	247
Figura 9-62 Informe de Properes Tasques Amb Predecessores per Recurs.	248
Figura 9-63 Informe de Tasques Pendants per Recurs.	249
Figura 9-64 Informe de Recollida d'Estat del Projecte.	250
Figura 9-65 Finestra de Creació de Dades <i>Looking Glass</i> .	252
Figura 9-66 Finestra de Confirmació de Creació de Dades <i>Looking Glass</i> .	252
Figura 9-67 Finestra d'Opcions d'Informes.	253
Figura 9-68 <i>Looking Glass</i> ™: Vista Portafolis.	254
Figura 9-69 <i>Looking Glass</i> ™: Evolució Temporal d'un Projecte.	254
Figura 9-70 <i>Looking Glass</i> ™: Gràfic SPC.	255
Figura 9-71 Divisió de tasques parcialment completades.	256
Figura 9-72 Finestra de retorn al mode de planificació.	259
Figura 9-73 Diagrama de Gannt de dos projectes relacionats.	262
Figura 9-74 Llançament procés d'instal·lació del cc-Pulse™.	263
Figura 9-75 Finestra del Wizard d'instal·lació del cc-Pulse™.	264
Figura 9-76 Finestra d'acceptació de la llicència.	265
Figura 9-77 Finestra d'introducció de dades d'usuari.	265
Figura 9-78 Finestra de selecció de carpeta destí.	266
Figura 9-79 Finestra amb barra de progrés de la instal·lació.	266
Figura 9-80 Finestra de fi d'instal·lació.	267
Figura 9-81 Finestra d'instal·lació de barres d'eines.	267
Figura 9-82 Sol·licitud de reinici.	268
Figura 9-83 Finestra de Registre de Llicència.	269
Figura 9-84 Missatge de Fi Correcte del Registre.	269
Figura 9-85 Executable de Desinstal·lació.	270
Figura 9-86 Personalització Barra Eines – COM Add-Ins...	270
Figura 9-87 Funció COM Add-Ins...	271
Figura 9-88 Ocultar les barres d'eines del cc-Pulse™.	271
Figura 9-89 Accés a l'eina d'administració d'ODBCs.	273
Figura 9-90 Finestra d'administració d'ODBCs.	273
Figura 9-91 Finestra de creació d'ODBCs.	274
Figura 9-92 Finestra de configuració d'ODBCs de Microsoft® Access.	274
Figura 9-93 Finestra de creació de nova base de dades Microsoft® Access.	275
Figura 9-94 Fi creació origen de dades Microsoft® Access.	275
Figura 9-95 Finestra de configuració d'ODBCs de Microsoft® Excel.	276
Figura 9-96 Finestra de selecció de base de dades Microsoft® Excel.	277
Figura 9-97 Finestra de creació d'ODBC SQL.	278
Figura 9-98 Finestra de creació d'ODBC Oracle.	279
Figura 9-99 Menú cc-MPulse™ a la barra d'eines sense Portafoli actiu	280
Figura 9-100 Menú cc-MPulse™ a la barra d'eines amb Portafoli actiu	280
Figura 9-101 Menú cc-Mpulse desplegable	282
Figura 9-102 Menú desplegable eines de desenvolupament del porfoli cc-MPulse™	282
Figura 9-103 Menú desplegable eines de gestió del Portafoli cc-MPulse™	283
Figura 9-104 Menú desplegable eines d'actualització del Portafoli cc-MPulse™	283
Figura 9-105 Menú desplegable informes cc-MPulse™	284
Figura 9-106 cc-MPulse™ Centre de Control del Portafoli	284
Figura 9-107 Obrir Fons de Recursos compartits	286
Figura 9-108 Afegir a projecte mitjançant el diàleg	286
Figura 9-109 Formulari de detalls del projecte	287
Figura 9-110 Vista de gestió del Portafoli de cc-MPulse	288

Figura 9-111 cc-MPulse™ Detalls del Projecte	289
Figura 9-112 Vista de gestió del Portafoli de cc-MPulse™	290
Figura 9-113 cc-MPulse™ Vista gestió recursos	291
Figura 9-114 Vista % de càrrega	293
Figura 9-115 cc-MPulse™ Vista de la pantalla de sincronització de recursos	294
Figura 9-116 Seleccioni projectes per actualitzar	297
Figura 9-117 cc-MPulse™ Seleccioni els projectes per a la planificació del recurs Tambor	299
Figura 9-118 Selecció de projectes per l'actualització dels <i>Buffers</i> de projecte	300
Figura 9-119 Seleccioni projectes per a la Replanificació	301
Figura 9-120 Opcions del informes cc-MPulse™	302
Figura 9-121 cc-MPulse™ Opcions del informes	303
Figura 9-122 Informes cc-MPulse™	303
Figura 9-123 Opcions del informes	304
Figura 9-124 Informes de <i>buffers</i> del Portafoli	305
Figura 9-125 Informes recollida estats de projectes	306
Figura 9-126 Informe tasques pendents per recurs	307
Figura 9-127 Informes properes tasques per projecte	308
Figura 9-128 Informes properes tasques per recurs	308
Figura 9-129 Informes properes tasques seguides de les predecessores	309
Figura 9-130 Invocant "The Looking Glass"	310
Figura 9-131 Vista del Portafoli de "The Looking Glass™"	311
Figura 9-132 Taula SPC de "The Looking Glass™"	311
Figura 9-133 Figura 1: Portafoli abans de l'anivellament	318
Figura 9-134 Figura 2: Planificació del recurs Tambor amb una capacitat del <i>Buffer</i> del 50%	318
Figura 9-135 Seleccioni projectes per la replanificació	319
Figura 9-136 Menú d'opcions cc-MPulse	321
Figura 9-137 Opcions cc-MPulse™ Variables MSP usades per defecta a cc-MPulse™	322
Figura 9-138 Menú desplegable de cc-MPulse	322
Figura 9-139 Parametrització de la barra d'eines de cc-MPulse™	323
Figura 9-140 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar	324
Figura 9-141 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar	325
Figura 9-142 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar	325
Figura 9-143 Rati de Protecció	327
Figura 9-144 Mètrica de Priorització de Tasques	330

Índex de Taules

Taula 5-1 Desglossament treball	100
Taula 5-2 Definició activitats	101
Taula 5-3 Definició activitats assignades a recursos	102
Taula 5-4 Riscos	106
Taula 5-5 Desglossament treball	113
Taula 5-6 Definició activitats	113
Taula 5-7 Definició activitats assignades a recursos	114
Taula 5-8 Riscos	120
Taula 5-9 Desglossament treball	126
Taula 5-10 Definició activitats	126
Taula 5-11 Definició activitats assignades a recursos	127
Taula 5-12 Riscos	130
Taula 5-13 Dades rellevants Projecte 1	135
Taula 5-14 Dades rellevants Projecte 2	138
Taula 5-15 Dades rellevants Projecte 3	141
Taula 5-16 Pool de recursos	142
Taula 5-17 Dades replanificació	147
Taula 5-18 Dades <i>buffer</i> recurs Tambor Instal·lació taller per Prova Pilot	158

Capítol 1

INTRODUCCIÓ

1 INTRODUCCIÓ

La societat moderna no para d'evolucionar, contínuament en competició i, sense cap mena de dubte, totalment globalitzada. Les empreses, immerses en aquest món procuren dedicar molts esforços a la innovació per tal de ser el màxim de competitius i a la vegada exclusius, tot això es fa mitjançant la creació i execució de projectes interns a la empresa.

Els projectes cal gestionar-los de manera eficient, és a dir, que els projectes acabin en el termini establert, amb les especificacions demandades i amb un cost igual o inferior al pressupostat.

En aquest document es presenta, s'analitza i s'aplica la metodologia de la Cadena Crítica elaborada pel Dr. Eliyahu M. Goldratt, basant-se en la seva Teoria de les Limitacions.

La primera meta és analitzar la metodologia a fons, des de la seva teoria i fins a la seva aplicació. Les primeres aproximacions conclouen que sobre unes senzilles bases, s'obtenen uns resultats molt interessants. De tal forma que podem identificar els principis d'aquesta metodologia per tal de seguir el procediment de la seva aplicació i així confirmar-ne els resultats.

La segona meta és avaluar la viabilitat de la seva aplicació, mitjançant el desenvolupant d'un cas pràctic. Aquest consistirà en l'aplicació dels principis de la metodologia sobre una empresa que gestioni diversos projectes simultàniament.

1.1 Motivació

Fa tres anys l'autor d'aquest document va cursar una assignatura en la que es tractava el sistema de gestió de projectes per cadena crítica amb exemples sobre cadenes de muntatge en cadenes reals com les de la fàbrica SEAT. Es va

interessar en veure com es pot millorar la producció mitjançant l'estudi dels punts febles del sistema i endreçant les feines de forma eficient, és per això que va decidir endinsar-se en la realització d'aquest document.

El llibre *Critical Chain* de Eliyahu M. Goldratt introdueix la metodologia de la cadena crítica, una metodologia que apliquem a la gestió de projectes. Després de la lectura de la teoria de Goldratt la idea d'aplicar la metodologia de la cadena crítica a la gestió de múltiples projectes de manera simultànea va anar agafant força i forma.

Amb una idea i uns objectius més o menys clars, el següent pas fou una estricta recerca bibliogràfica, d'hemeroteca i en especial una webgrafia completa. Segons la naturalesa del document (llibres, portals webs, articles), segons el contingut (teòric o pràctic) i el grau d'aprofundiment (bàsic, general, específic, etc.) classificava la informació recollida.

A partir d'aquest anàlisi en profunditat de la metodologia i fonts d'informació, l'autor va detectar una sèrie de punts on calia aprofundir o que permetien iniciar noves línies d'investigació. Una de les línies investigades i inclosa en el present document, aporta una variant respecte a la teoria inicialment desenvolupada per Dr. Eliyahu M. Goldratt, ja que qüestiona la programació de les tasques tan tard com sigui possible.

En el context de la recerca, nombrosos articles i estudis parlaven de resultats revolucionaris després de l'aplicació d'aquesta metodologia en diferents entorns. Per la qual cosa augmentava el grau d'èxit dels projectes.

A mesura que els coneixements de la teoria creixien, el programari emprat pel document antecessor, el cc-PulseTM, resultava més útil. Aquest programari està dedicat exclusivament al cas de gestió de projectes individuals dins de un entorn empresarial, en aquest projecte s'ha decidit emprar el software cc-MPulseTM de Spherical Angle per aplicar la teoria desenvolupada a un cas

pràctic sobre la gestió d'un portfoli de projectes dins d'un mateix entorn empresarial.

Una vegada finalitzada la recerca d'informació, calia estudiar-la i classificar-la per tal de poder escriure aquesta document. Principalment estructurat en dos blocs, un de teòric i un de pràctic.

1.2 Estructura del projecte

El **capítol 1** és el destinat a la introducció, motivació i explicació de l'estructura del projecte.

El **capítol 2** introdueix la teoria a l'anàlisi realitzat sobre la Metodologia de Gestió de Projectes per Cadena Crítica, un recull dels fonaments teòrics, el procés de desenvolupament de la metodologia, etc.

Durant el **capítol 3** es presenta el procediment d'aplicació de la metodologia sobre un entorn empresarial en gestió de projectes individuals i tot seguit l'aplicació de la metodologia en entorns de gestió de múltiples projectes.

El **capítol 4** està dedicat al desenvolupament de l'aplicació de la metodologia sobre uns casos pràctics concrets fent servir el programari cc-MPulse™. Dins d'aquest capítol es presenta l'eina de treball emprada però de forma general, per a més detall es pot consultar l'annex a on s'hi troba un manual detallat.

Durant el **capítol 5** es realitza el desenvolupament pràctic a partir de la teoria analitzada sobre un portafoli de 3 projectes de la mateixa empresa. Aquests projectes disposen de la mateixa durada i fan servir el mateixos recursos.

En l'apartat 5.1 es presenten els projectes que es troben englobats dins de la metodologia definida per PMBOK i a l'apartat 5.2 es troba l'execució dels projectes presentats en apartat anterior.

Al **capítol 6** es presenten els resultats de forma objectiva.

Finalment al **capítol 7** es presenten les conclusions.

Als annexes trobem els manuals d'ús de l'aplicació així com altres apartats tipus d'aquest model de document.

Capítol 2

TEORIA EN LA GESTIÓ DE PROJECTES

2 TEORIA EN LA GESTIÓ DE PROJECTES

2.1 Introducció

Es defineix **projecte** com a esforç temporal per crear un producte o servei únic.

D'aquesta definició es poden extreure tres conceptes claus:

- **Esforç** → Realitzat per **recursos** humans i materials.
- **Temporal** → La vida d'un projecte és acotada.
- **Únic** → La unicitat d'un projecte recau en el fet que no s'ha fet mai abans, característica que porta implícita **incertesa**.
- **Producte o servei**
→ Definit per unes **especificacions** i destinades a un/s usuari/s finals

A l'hora de definir un projecte concret, hi ha **tres** característiques que el defineixen i són els objectius a assolir:

- **Especificacions** → Cal enumerar i descriure les sortides del projecte.
- **Temps** → Cal definir el període temporal en què s'ha de dur a terme el projecte.
- **Pressupost** → Cal establir un pressupost, que defineixi el capital que s'està disposat a invertir en el projecte, per tal de garantir la seva execució i la seva rendibilitat.

El següent esquema recull els **tres** objectius del projecte i inclou, com a vincle comú, els recursos que han de dur-lo a terme:

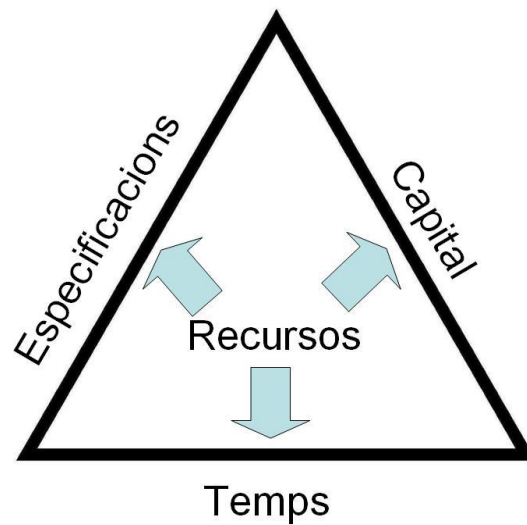


Figura 2-1 Projecte: objectius i recursos

2.2 Metodologia: Teories i eines

De cadascun dels conceptes anteriors, s'han realitzat nombrosos estudis i s'han desenvolupats nombroses teories, associades o no a l'entorn de projectes; s'han escrit nombrosos llibres i s'han desenvolupat nombrosos programaris. Alguns exemples són:

- **Temporalitat** → CPM (Critical Path Method o Mètode del Camí Crític), PERT, CCPM, programaris diversos, Lean.
- **Especificacions** → TQM, ISOs, Six-sigma.
- **Incertesa** → Probabilitat, estadística, teories i eines d'estimació per a entorns concrets.
- **Recursos humans** → Psicologia, intel·ligència emocional, definició de rols, tècniques de motivació, plans de promocions, definició d'incentius – penalitzacions.
- **Pressupost** → C/SCSC, EVC, eines d'estimació de costos i elaboració de pressupostos, softwares de control de costos, teories d'anàlisi de desviacions, gestió de riscos.

2.2.1 Gestió de projectes

Conjunt de processos realitzats amb la finalitat de complir els objectius dels projectes, basant-se en teories i usant eines de les mencionades en el punt anterior.

El gestor de projecte és el responsable de coordinar els recursos assignats al projecte (l'equip de projecte i els recursos materials) per tal que s'assoleixin les especificacions, dins del termini establert i amb costos iguals o inferiors al pressupost. Per tant, haurà de fer ús dels seus coneixements sobre les teories abans esmentades per motivar l'equip de projecte, controlar l'evolució del projecte en totes les seves variables i reconduir-lo en cas de desviacions.

Èxit dels projectes:

Segons l'èxit assolit a la finalització dels projectes, podem classificar-los en:

- **Projectes Exitosos** → Projectes que es finalitzen dins el termini establert, amb costos iguals o inferiors al pressupost i que compleixen les especificacions inicials.
- **Projectes Acabats Fora d'Objectius** → projectes que es finalitzen incomplint algun/s o tots els objectius: Acaba tard però compleix especificacions i/o els costos són iguals o inferiors al pressupost, acaba dins el termini establert però no compleix les especificacions i/o els costos han superat el pressupost inicial.
- **Cancel·lats** → Un cop iniciats es cancel·len perquè es desvien excessivament dels objectius establerts inicialment: No es compliran les especificacions (o bé han quedat obsoletes), es disparen els costos eliminant o reduint excessivament la rendibilitat del projecte, o el retard acumulat és irrecuperable. Tot el temps, capital i l'esforç dedicat al projecte es perden. L'únic benefici que es pot, i s'ha de treure d'aquest tipus de projectes és l'experiència, que hauria de reduir la probabilitat de cancel·lació de futurs projectes.

Existeixen diversos estudis que conclouen que el percentatge de projecte que assolixen els 3 objectius és molt baix (inferiors al 20 %), i que el percentatge de projectes cancel·lats és elevat (al voltant del 30 %).

Com que les xifres extreïdes d'aquests estudis difereixen poc entre elles, es poden extreure dues conclusions:

- Els percentatges d'incompliment i d'èxit són similars tot i que els estudis facin referència a diferents tipus de projecte, sectors, països i cultures.
- Els projectes que acaben amb èxit són molt pocs i els projectes cancel·lats, amb el conseqüent desaprofitament o pèrdua de temps, diners i recursos, són excessius.

Aquestes dades presenten doncs una realitat poc engrescadora per al món empresarial immers en la gestió de projectes. Però el dinamisme del món actual fa que l'èxit de les empreses estigui estretament relacionat amb una gestió eficient dels projectes, o almenys amb una quantitat suficient com per poder suplir les despeses que suposen els projectes no finalitzats.

No ha d'estranyar doncs, que s'hagin fet múltiples estudis tractant d'aclarir el perquè d'aquest baix nivell d'èxit i alguns d'ells, a més, hagin desenvolupat teories encaminades a millorar la gestió de projectes.

Molts d'aquests estudis s'han centrat en l'anàlisi de la fase d'execució de projectes i han derivat en teories d'estil "**Do More&Better**", és a dir, fer-ho més i millor. L'aplicació d'aquestes teories es tradueix sovint en augmentar la pressió sobre els membres de l'equip de treball o en incrementar el detall de la planificació.

Sotmetre als membres de l'equip de projecte a pressions contínues acaba derivant en baixos rendiments, desmotivacions i fins i tot en malalties físiques i/o mentals. Les persones tenen limitacions físiques i, tot i que per certs períodes de temps poden respondre positivament a pressions externes i així

donar fruit puntualment a un projecte exitós, no és una bona metodologia per ser aplicada constantment.

La segona opció, la d'incrementar el detall de la planificació, tampoc millora sistemàticament el grau d'èxit dels projectes. Cal ser molt curós a l'hora de definir el grau de desglossament ja que l'increment de detall no sempre reporta beneficis al projecte.

Per detallar més una part del projecte, cal desglossar-ne les tasques en activitats de menor entitat. Abans de dividir una tasca, cal valorar l'aportació d'aquesta al global del projecte, en termes de temps, pressupost i especificacions. Si la tasca no consumeix gran part d'alguna de les tres variables, pot ser infructuós subdividir-la, ja que l'aportació de cadascuna de les parts resultants pot arribar a ser irrellevant i per tant, poden no merèixer l'atenció individualitzada del gestor del projecte. Per altra banda, independentment de l'aportació de cada tasca al global del projecte, augmentant-ne el nombre s'augmenta la complexitat de la xarxa del projecte i creixen les probabilitats d'error en la seva definició.

Existeix també el risc de no detallar prou, ja que pot comportar l'oblit d'alguns passos, l'afavoriment de relacions en cadena que allarguin el termini perquè no consideren l'execució en paral·lel d'activitats més curtes, una mala definició de la necessitat dels recursos, una visió insuficient del procés global i capacitat reduïda de seguiment i control.

Altres estudis centrats en l'anàlisi de la fase d'execució han derivat en sistemes de gestió i control de canvis. Durant l'execució d'un projecte, quan la realitat comença a diferir de la planificació (això passa sovint, si no, no estariem parlant d'un grau elevat de fracàs de projectes), cal mesurar el grau de desviació i analitzar-ne les causes i les possibles solucions; si es considera adequat, es llança una modificació que cal gestionar i controlar.

En molts d'aquests estudis s'analitzen les causes que provoquen el fracàs del projecte. S'identifiquen causes internes al projecte com són un suport deficient

de responsables, una planificació errònia, un sistema de control de canvis ineficient, un sistema de comunicació mal definit, uns recursos escassos, desmotivats, sobrecarregats o poc qualificats; i causes externes originades per l'entorn, com la mala o insuficient definició de requeriments per part del client, l'incompliment de terminis per part de subministradors i subcontractes, la competència, l'existència o modificació de normatives i reglaments, les condicions geogràfiques i climàtiques.

Es pot tendir a pensar que el baix grau d'èxit dels projectes està provocat per un gran nombre de factors que afecten negativament al projecte i que queden fora de l'àmbit d'influència del gestor de projecte. Evidentment existeixen factors incontrolables com per exemple unes condicions meteorològiques adverses o canvis en normatives i reglamentacions, però aquests s'han de tractar mitjançant metodologies de gestió de riscos.

2.2.2 La visió del Dr. Eliyahu M. Goldratt

El Dr. Eliyahu M. Goldratt, amb l'experiència guanyada en el món de la Producció, s'atreveix a obrir el punt de mira i això li permet analitzar el món dels projectes a alt nivell. En una primera fase, no se centra en la fase d'execució, sinó que analitza el sistema globalment qüestionant-ne els fonaments. Considera que si una metodologia no dóna els resultats desitjats, aplicar-hi teories d'estil "**Do More&Better**", pot provocar la reiteració dels errors inherents al sistema.

Analitzant en primer lloc la definició de projecte (esforç temporal per crear un servei o producte únic), el Dr. Goldratt identifica la seva incertesa implícita. El fet que la sortida d'un projecte sigui única, implica que no s'ha fet mai abans i, per tant, no podem conèixer amb exactitud com es fa. D'aquí es desprenen dos nivells d'incertesa:

- **Durada de les tasques:** En no conèixer les tasques, només podem estimar-ne la seva durada. Augmentant l'esforç en l'estimació es disminueix la incertesa fins a arribar al límit de les causes comuns de variació, enteses com la capacitat del sistema de produir resultats repetidament, de manera que només podran reduir-se canviant-ne l'execució. Abans d'arribar a aquest límit, no sempre val la pena augmentar l'esforç, ja que la millora obtinguda pot no compensar-lo. A més a més, existeixen les causes especials de variació que sovint són factors externs i que caldrà gestionar mitjançant metodologies de gestió de riscos.
- **Lògica de les tasques:** Existeix certa probabilitat de què es cometin errors en la definició de la xarxa de tasques, ja sigui per establiment incorrecte de relacions com per falta o abús de detall. La imprecisió de les estimacions de les tasques, és un altre punt a tenir en compte a

l'hora de valorar el grau de detall del projecte. Si les estimacions de les tasques individuals no poden fer-se amb exactitud, l'augment del nombre de tasques no aportarà més precisió al projecte.

El Dr. Eliyahu M. Goldratt, arriba a la conclusió de què per gestionar eficientment els projectes, cal gestionar eficientment la seva incertesa inherent. Aplicant al món dels projectes la seva Teoria de les Limitacions, desenvolupa la metodologia de Gestió de Projectes de la Cadena Crítica.

Capítol 3

LES TEORIES DEL DR. ELIYAHU M. GOLDRATT

3 LES TEORIES DEL Dr. ELIYAHU M. GOLDRATT

3.1 Teoria de les Limitacions (TOC)

La Teoria de les Limitacions (TOC, Theory of Constraints) és el procés de millora contínua desenvolupat pel Dr. Eliyahu M. Goldratt. Com a procés de millora contínua, pretén donar resposta a les següents tres preguntes:

1. Què cal canviar?
2. A què cal canviar?
3. Com canviar?

La Teoria de les Limitacions pot aplicar-se a qualsevol sistema que no obté els resultats esperats o que vol millorar-se. El Dr. Eliyahu M. Goldratt va desenvolupar aquesta teoria dins l'entorn de la Producció, però posteriorment, atret pel baix grau d'èxit dels projectes, també va aplicar-la al món de la gestió de projectes.

3.1.1 Efectes indesitjats i conflicte nucli

Quan un sistema no obté el resultat esperat, això s'evidencia amb la presència d'efectes indesitjats. L'anàlisi de les causes d'aquests efectes haurien de permetre als dissenyador dels sistemes establir mecanismes per evitar-los. Quan això no és possible és perquè existeix un conflicte no resolt.

Fent un anàlisi profund de les hipòtesis en què es basa el sistema i de les relacions causa - efecte internes al sistema, s'hi poden detectar conflictes inherents, sorgits sovint d'interessos contraposats. Alguns d'ells es poden resoldre o minimitzar, corregint les hipòtesis o variant les relacions que els originen. Finalment, podrem identificar el conflicte nucli, principal causa de gran part dels efectes indesitjats del sistema.

TOC utilitza l'eina dels "núvols d'evaporació" per detectar els conflictes que es presenten en els sistemes.

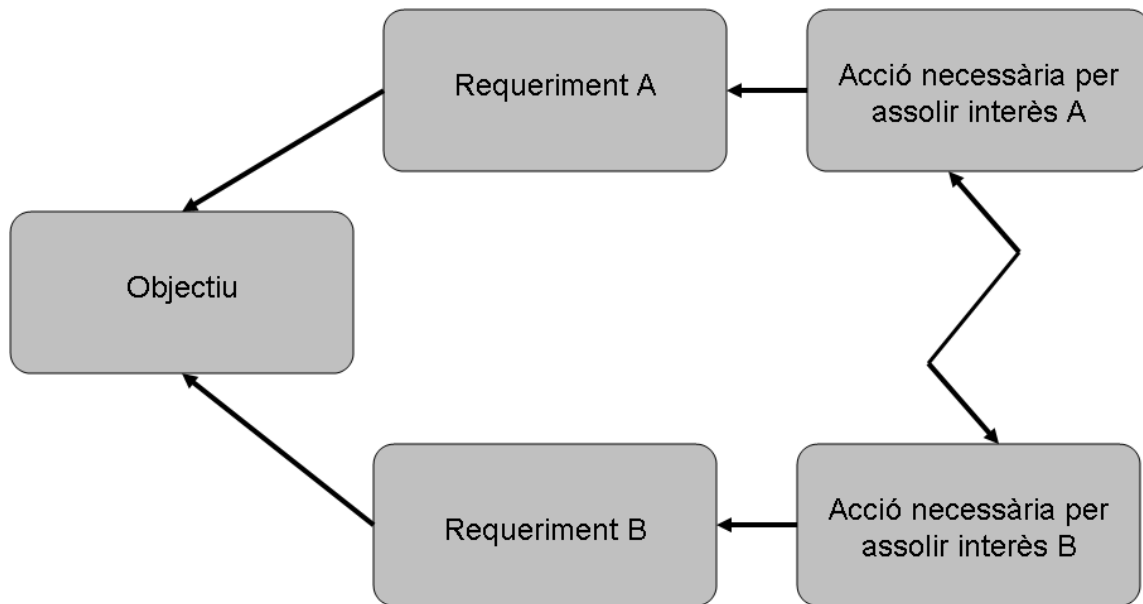


Figura 3-1 Núvol d'evaporació

La lectura d'un núvol d'evaporació es fa en tres passades, de la manera següent:

Per aconseguir l'objectiu, cal complir el requeriment **A**. Per complir el requeriment **A**, cal emprendre l'acció **D**.

Per aconseguir l'objectiu, cal complir el requeriment **B**. Per complir el requeriment **B**, cal emprendre l'acció **D'**.

Les accions **D** i **D'**, tot i que es deriven del objectiu comú, són incompatibles.

En apartats posteriors es presenten diferents núvols d'evaporació associats a la gestió de projectes.

3.1.1 Bases de la Teoria de les limitacions

La Teoria de les Limitacions es basa en les següents afirmacions:

1. Cada sistema té una limitació que acota la seva sortida.
2. La limitació del sistema és única.
3. Només reduint l'impacte d'aquesta limitació es pot millorar el sistema. Per tant, qualsevol millora en altres parts del sistema no es traduirà en la millora del sistema, inclús pot perjudicar al sistema.

La limitació d'un sistema és el Coll d'Ampolla que impedeix al sistema assolir més unitats de l'objectiu del sistema. L'objectiu d'una organització empresarial és el d'augmentar el seu capital. La limitació d'un sistema pot ser física (per exemple, la capacitat màxima d'una màquina), pot ser política (una normativa), pot ser mental, pot ser un procediment, una mesura o un recurs necessari per l'operativa del sistema.

El tercer punt xoca frontalment amb la Gestión Total de la Qualitat (TQM, Total Quality Management), que proposa millorar totes i cadascuna de les parts per tal de millorar-ne el global. La TOC, tot i que no prohibeix fer millores en altres parts del sistema, focalitza l'esforç a millorar la limitació, ja que és la manera òptima d'aconseguir millores globals. A més, algunes millores en certes parts, poden empitjorar el sistema global. Per exemple, en una cadena de producció, l'optimització d'ús d'un procés pot implicar el creixement indefinit d'existències i, per tant, perjudicar al sistema global que haurà de carregar els costos associats.

Per il·lustrar la TOC s'utilitza arreu com a exemple una cadena d'anelles: En una cadena d'anelles, l'anella més dèbil limita la força global de la cadena i, només millorant aquesta anella s'augmentarà la resistència global de la cadena. El reforç continuat d'una de les anelles inicialment fortes, pot acabar

provocant un excés de pes que provoqui el trencament de l'anella més dèbil i, per tant, tocant de mort el sistema global.

Incrementant el flux a través de la limitació, s'augmenta l'assoliment de l'objectiu del sistema. Per tant, el "Què cal canviar?" és la limitació del sistema, relacionada amb els conflictes del sistema que provoquen els seus efectes indesitjats i la limitació dels sistema.

3.2 Millorar el sistema, segons Dr. Eliyahu M. Goldratt

Goldratt defineix una estratègia per a la millora d'un sistema, consistent en els següents cinc passos:

1. Identificar les restriccions del sistema.
2. Decidir com explotar-les.
3. Subordinar tot a la decisió anterior.
4. Superar la restricció del sistema (Eleva la seva capacitat).
5. Si en els passos anteriors s'ha trencat alguna restricció, tornar al pas 1, però sense permetre la inèrcia.

Un cop completats els primers quatre passos, es pot veure si s'ha solucionat la limitació explotada i podem iniciar el funcionament del sistema focalitzant el control sobre la limitació; o bé si ha aparegut una nova i única limitació del sistema, sobre la que caldrà aplicar els passos 2, 3 i 4.

Capítol 4

CCPM

4 CCPM: TOC en la gestió de projectes

L'aplicació de la Teoria de les Limitacions que Eliyahu M. Goldratt fa al món de la Gestió de Projectes, dóna lloc a la metodologia de la Cadena Crítica.

La cadena crítica: '**Critical Chain Project Management**' (CCPM) és un mètode de planificació i gestió de projectes que posa major èmfasi en els recursos necessaris per a executar les feines dels projectes desenvolupats per Eliyahu M. Goldratt. Això és un contrast amb els mètodes de Ruta Crítica o PERT que fan força en l'ordre i la programació rígida de les feines. En el mètode de la Cadena Crítica es tendeix a mantenir els recursos carregats, però sent flexibles en els temps de començament i en les duracions de les tasques per tal de poder canviar ràpidament entre tasques i així fer que la cadena que forma tot el projecte acabi en el temps previst.

4.1 Efectes indesitjats

En el món empresarial la dinàmica és la mateixa que s'ha analitzat en el capítol anterior. El grau d'èxit dels projectes és baix i s'evidencia en efectes indesitjats com els següents:

- Els projectes acaben tard.
- Els costos superen el pressupost.
- El servei o producte resultant no compleix les especificacions.

Resulta impossible assolir els tres objectius sense perjudicar-ne com a mínim un:

- Per acabar a temps cal augmentar el cost i/o reduir especificacions.
- Per acabar dins pressupost cal allargar el termini i/o reduir especificacions
- Per complir especificacions cal allargar el termini i/o augmentar el pressupost).

Aquest baix percentatge d'èxit pot estar causat per:

- Recursos escassos.
- Recursos no disponibles quan se'ls necessita.
- Recursos han de realitzar tasques simultàniament sense criteris clars de priorització.
- Les planificacions no són una eina útil per fer el seguiment de l'avançament del projecte, ja que cal dedicar molt esforç a actualitzar-les degut als constants canvis.
- No hi ha visibilitat global sobre l'estat del projecte i, per tant, no responem correctament a les desviacions.

4.1.1 Núvols d'evaporació i conflictes

Tal i com hem dit, els projectes tenen un triple objectiu a assolir: Temps, Cost i Especificacions. Tot i que són tres conceptes diferents, a la pràctica resulten sovint directament o indirecta dependents, ja que quan un dels tres conceptes creix, repercuteix en un increment dels altres dos:

- Si s'allarga temporalment el projecte, augmenta la probabilitat d'introduir canvis en les especificacions inicials i augmenta el cost ja que els recursos estan dedicats més temps al projecte.
- Si s'incrementen les especificacions inicials, augmenta el temps necessari per executar-les i augmenta el cost total del projecte.
- Si s'incrementa el pressupost, s'augmenta la probabilitat d'introduir millores que requeriran més temps d'execució.

D'aquesta dependència sorgeix un primer núvol d'evaporació i un primer conflicte a resoldre. Si un dels tres objectius es desvia, la tendència natural del sistema farà que els altres objectius també es desviïn. El gestor de projecte ha de decidir si pot permetre la modificació dels objectius, o si ha de focalitzar els esforços per tal de no perjudicar-los:

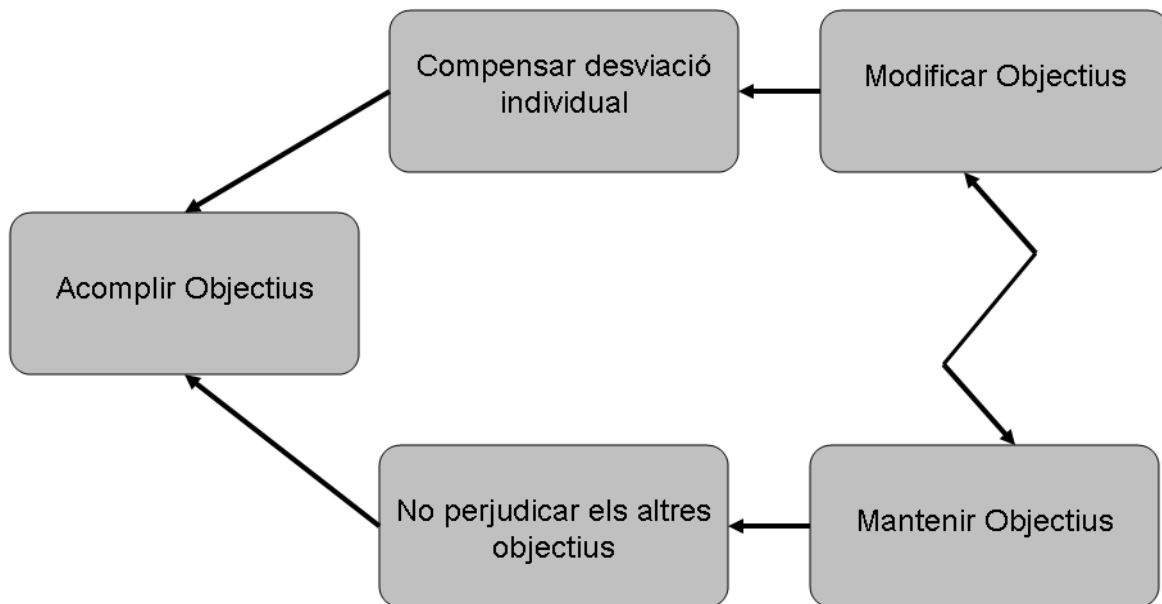


Figura 4-1 Núvol evaporació: Conflicte entre Temps, Cost i Especificacions

Tenint en compte aquesta dependència, CCPM proposa centrar-nos en la gestió temporal del projecte, focalitzant els esforços en l'objectiu d'acabar-lo a temps. Suggereix que els projectes que es finalitzen amb el menor temps possible, tendeixen a complir totes les especificacions i es mantenen dins el cost pressupostat. Des d'aquest enfocament es determina que la seqüència de tasques que fan que el projecte no acabi en un interval de temps més curt, constitueix la limitació del projecte.

El següent pas és analitzar les seqüències de tasques per tal d'extreure els conflictes inherents a la seva definició i que provoquen la desviació temporal del projecte, començant primer per la tasca en sí. Cal analitzar les hipòtesis contemplades a l'hora de definir una tasca i estimar-ne la seva durada, i els possibles conflictes inherents a aquesta definició.

4.1.2 Natura de les tasques

Les tasques en les que es descompon un projecte són de natura **no determinista**, la seva duració no és una constant coneguda, sinó que respon a lleis estadístiques subjectes a desviacions i, per tant, només podem fer-ne estimacions. Coneixent la llei estadística que segueix la duració de les tasques, podem realitzar estimacions de la seva durada, en funció de la fiabilitat que necessitem o en funció del risc que vulguem o puguem assumir.

La llei estadística reflecteix les causes comuns de variació, és a dir, les desviacions dins la capacitat del sistema de produir resultats repetidament. Però també existeixen les causes especials de variació, que han de ser tractats de manera separada.

A l'hora de fer estimacions de les durades de les tasques, els recursos es veuen condicionats per les seves experiències anteriors, per la càrrega de treball, per possibles recompenses o penalitzacions o per l'entorn. Per tant, segons la situació personal s'inclourà més o menys **marge de protecció** en l'estimació, per intentar combatre la incertesa inherent a les tasques. Des del punt de vista del recurs, sorgeix un nou núvol d'evaporació:

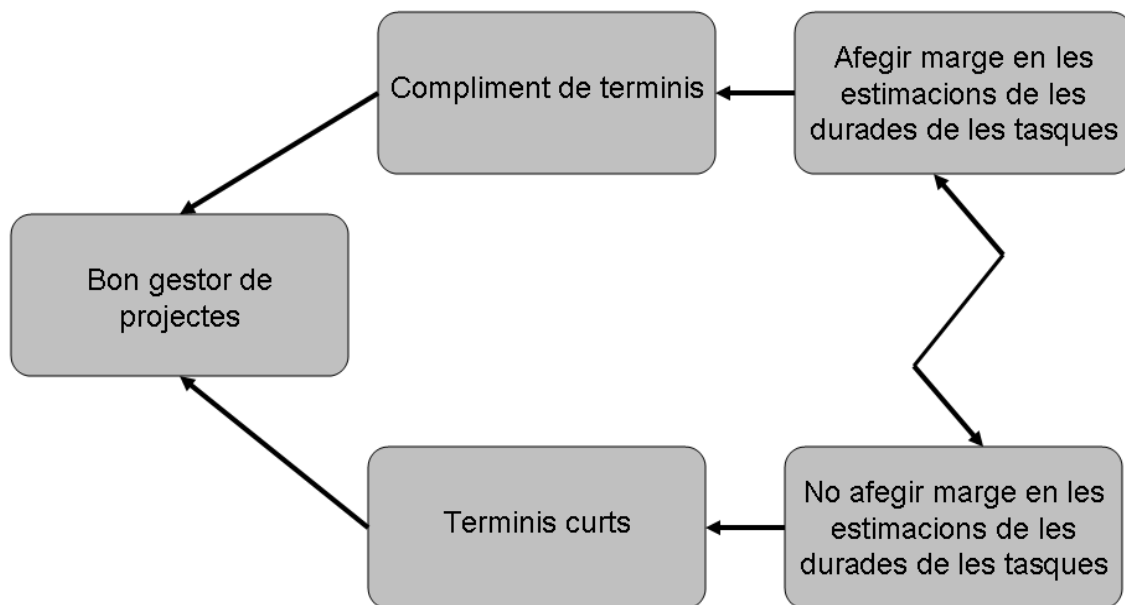


Figura 4-2 Núvol evaporació: Estimació de durades (visió recurs)

A nivell global de gestió del projecte, també sorgeix aquest dilema respecte incloure més o menys marge.

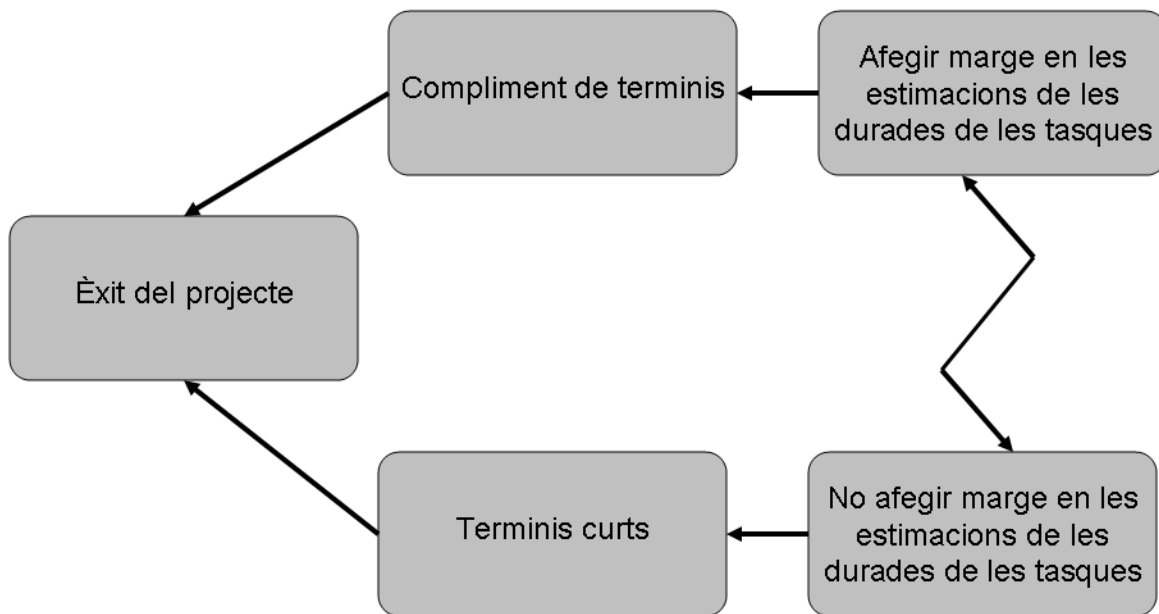


Figura 4-3 Núvol evaporació: Estimació de durades (visió projecte)

Les polítiques de millorar totes les parts del sistema, es tradueix en millorar el compliment dels terminis de totes i cadascuna de les tasques. Això potencia la inclusió de marges de seguretat en totes les estimacions.

4.1.3 Interrelació d'activitats de projecte

A l'hora de planificar un projecte, cal crear la xarxa d'activitats, és a dir, descompondre'l en un seguit de tasques que es relacionen entre sí.

Tot projecte ha de tenir una activitat inicial (sovint el llançament propi del projecte) i una activitat final. La resta d'activitats tindran tasques predecessores que marcaran el seu inici més avançat, i tasques successores que no podran començar fins que aquesta acabi.

Quan la relació entre tasques predecessores – successors és d'una a una, presentant una xarxa d'activitats en sèrie, les desviacions que pateixi la tasca predecessora, afectaran a la successora.

Quan la relació entre tasques predecessores – successors és de varies a una, la xarxa presenta combinacions en paral·lel de tasques. La tasca successora no pot començar fins que hagin acabat totes i cadascuna de les predecessores, veient-se afectada per la desviació més negativa de totes les seves predecessores. La probabilitat que el inici de la successora pateixi retards serà una combinació de la probabilitat de retard de totes i cadascuna de les predecessores i és sempre superior a la pitjor probabilitat de retard individual de les predecessores. Per altra banda, la probabilitat que la successora comenci avançant-se al inici planificat, queda reduït a la probabilitat que totes i cadascuna de les predecessores acabin amb antel·lació.

En la teoria del camí crític, el temps global del projecte s'estima com la suma de les durades estimades de les tasques que composen el camí crític, que és aquell que, tenint la durada més llarga, delimita la durada total del projecte (només té en compte les relacions funcionals de les tasques).

En els projectes on es produeixin relacions predecessores – successors de varies a una, la regla de la suma ens dóna una subestimació de la durada total del projecte. D'aquesta manera, ens marquem un termini massa exigent i reduïm les possibilitats de complir l'objectiu temporal. L'estimació de la durada del projecte com a suma de les durades de les tasques del camí crític, ens duu a subestimar el termini necessari per a l'execució del projecte. Tot i que s'inclouen marges de seguretat en les estimacions per combatre la incertesa inherent a la llei estadística que segueixen les durades de les tasques individualment, els marges aplicats no són suficients.

L'altre aspecte a considerar a l'hora de definir la xarxa de tasques és el grau de detall a definir. El gestor de projecte ha de valorar diferents factors (el grau d'incertesa de les tasques, el nivell de control que vol fer, la quantitat de recursos disponibles, etc.) a l'hora de definir la complexitat de la xarxa que

requereix el seu projecte, ja que tant un detall excessiu com un d'insuficient poden resultar perjudicials per a la correcta gestió del projecte. A continuació s'identifiquen alguns dels núvols d'evaporació que poden originar-se de l'anàlisi d'aquest conflicte:

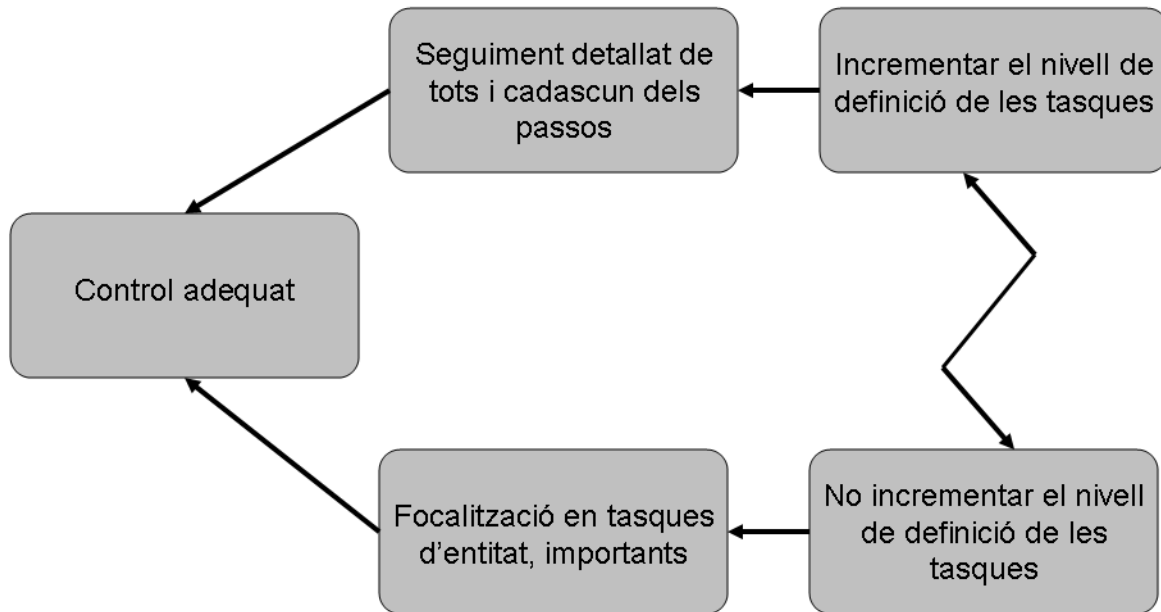


Figura 4-4 Núvol evaporació: Nivell de detall en les tasques en processos

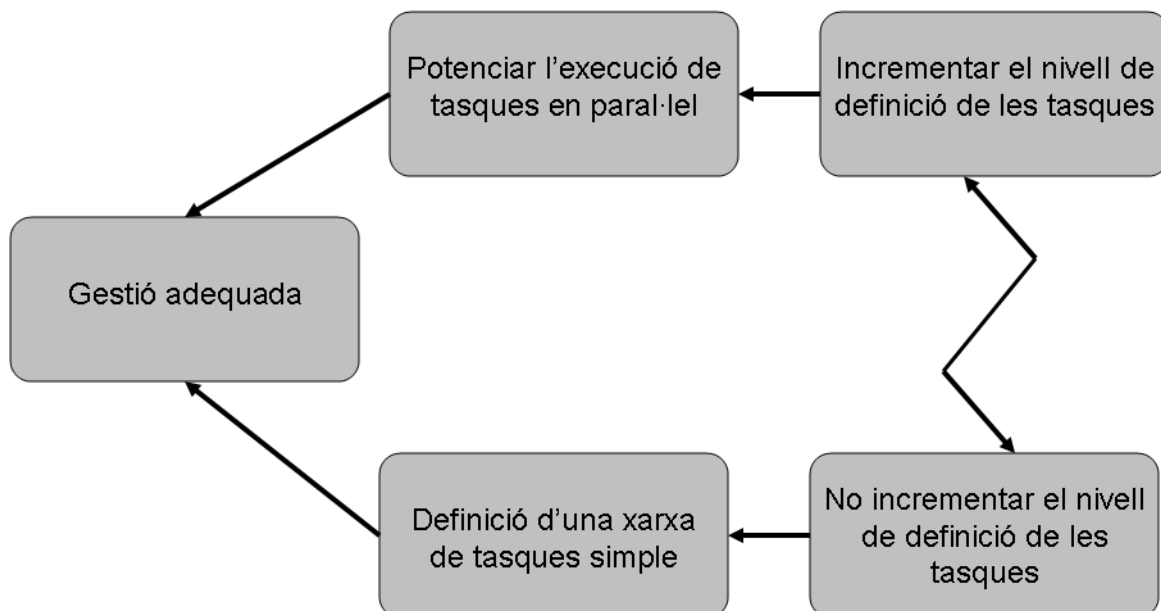


Figura 4-5 Núvol evaporació: Nivell de detall en les tasques en projecte

De l'anàlisi de la xarxa es desprenen dues qüestions importants que caldrà considerar a l'hora de gestionar projectes, la propagació de la incertesa a través de les relacions entre xarxa i el grau de desglossament a definir durant la seva estructuració.

4.1.4 Assignació de recursos

Un cop tenim la xarxa d'activitats definida, cal realitzar l'assignació de recursos a cadascuna de les tasques. En un entorn real de recursos limitats, l'assignació d'un mateix recurs a més d'una tasca pot incorporar una relació addicional que afecta a la duració del projecte. Si el recurs és requerit simultàniament per més d'una tasca, com que el recurs només podrà treballar en una tasca en cada instant de temps, es crea una nova dependència no reflectida en la xarxa inicial.

Es pot optar perquè el recurs faci una tasca darrera l'altra, creant relacions predecessora – successora en cadena, o bé es pot optar per la **multitasca**: S'autoritza al recurs a treballar en paral·lel en les diferents tasques, dedicant intervals de temps intercalats a cadascuna d'elles. **N** activitats de durada **t**, acaben a **N*t**, quan podria acabar-se una activitat cada **t**. A més, les parades contínues d'una mateixa tasca provoquen la disminució del rendiment del recurs i, es desaprofita temps dedicat a canviar de tasca. D'aquesta manera, totes les tasques s'allarguen en el temps, alterant també la xarxa inicial.

Des de la perspectiva del recurs, cada individu s'enfronta a un dilema quan ha de decidir si acceptar o no noves tasques:

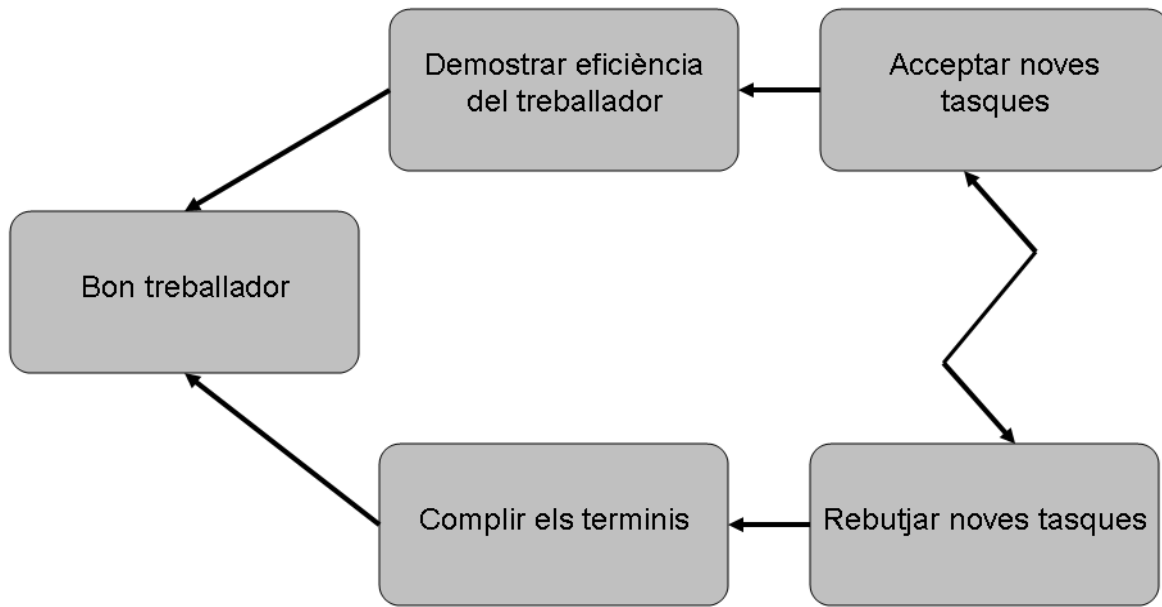


Figura 4-6 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió recurs)

Des de la perspectiva global, el gestor de projectes ha de decidir si li convé més garantir que té els recursos sempre ocupats i dedicats al projecte tot i que puguin estar assignats a diferents tasques simultàniament, o bé si li convé més assegurar-se que cada recurs estarà disponible en el moment de necessitat, tot i que això impliqui deixar-lo ociós temporalment.

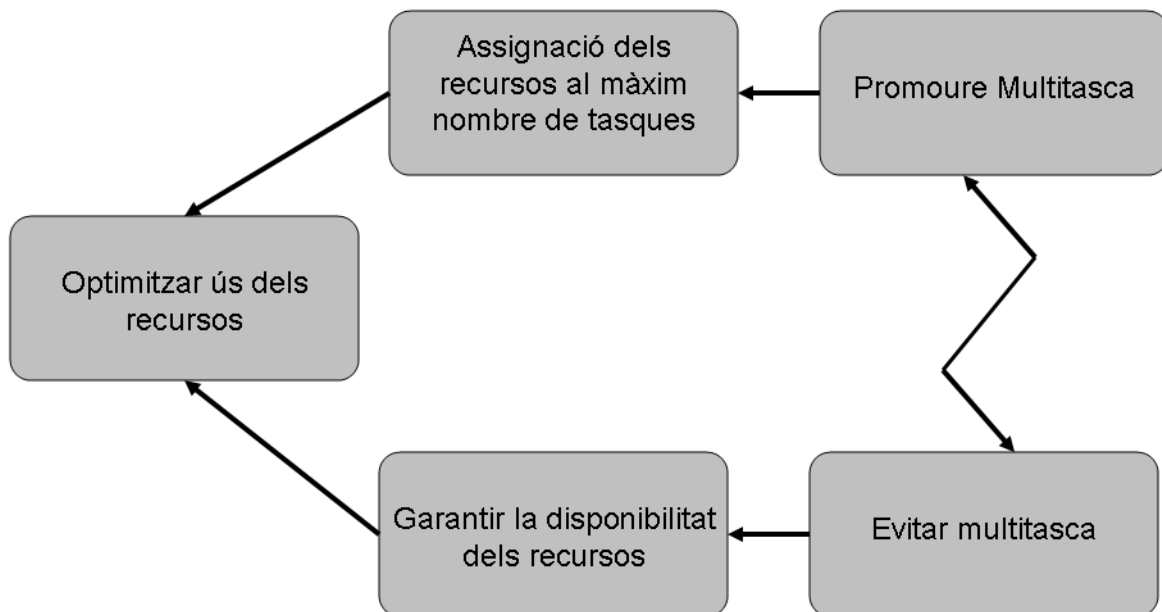


Figura 4-7 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió projecte)

La millor opció és eliminar la multitasca, prioritzant des d'una visió global, les diferents tasques que ha de realitzar el recurs, minimitzant l'impacte sobre el termini del projecte. De totes maneres, en aquest projecte analitzarem més a fons la manera de poder promoure la multitasca per tal de ser el menys ineficient possible, per exemple, acurtant distàncies entre màquines de feines multiplexades o ajuntant els temps de descans entre dos processos per tal evitar uns desplaçaments innecessaris.

Anteriorment hem definit la limitació del projecte com la seqüència de tasques que fan que el projecte no acabi en un interval de temps més curt. Tenint en compte només les relacions funcionals entre tasques, aquesta definició coincideix amb la de camí crític. En decidir que eliminarem la multitasca prioritzant les tasques dels recursos participants en el projecte, el camí més llarg entre el seu inici i el seu final, ja no només vindrà determinat per les relacions entre tasques, sinó que també el determinarà les relacions creades en funció de les assignacions de recursos. A partir d'aquest punt, definim com a limitació del projecte, la seqüència de tasques que fan que el projecte no acabi en un interval de temps més curt, tenint en compte tant les relacions entre tasques com les dependències amb els recursos; anomenem aquesta seqüència com cadena crítica.

És convenient que la cadena crítica tingui com a mínim 10 activitats, per tal d'incrementar les oportunitats de què les desviacions estadístiques d'aquestes tasques es compensin entre sí. També és convenient que cap de les activitats de la cadena crítica excedeixi el 20% del temps total de la cadena: A no ser que puguem estimar-la amb una precisió alta reduint la incertesa de la seva estimació, el millor serà dividir-la en subtasques amb entregables intermitjos.

4.1.5 Entorns multiprojecte

En entorns multiprojecte, la decisió d'evitar o no la multitasca està condicionada pels altres projectes amb qui es comparteixen els recursos. Permetre cert grau d'oci per a un recurs, pot acabar provocant l'ocupació del recurs en tasques d'un altre projecte i, per tant, pot succeir que en el moment de necessitat del recurs, no només no estigui disponible, sinó que a més, el seu alliberament ja no estigui en mans del gestor del projecte. Sovint els entorns multiprojecte estan englobats sota una doble estructura jeràrquica – funcional o projecte - empresa. És a dir, que a l'estructura funcional dels diferents departaments de l'empresa s'hi sobreposa una estructura jeràrquica enfocada a projectes. En aquest entorn, cada responsable departamental, cedeix temporalment recursos per als projectes en curs, de manera que cada recurs té més d'un cap: un de funcional responsable del departament al qual pertany i diferents caps jeràrquics pels projectes als quals ha estat assignat. Els caps de projecte preferiran tenir recursos dedicats en exclusiva als seus projectes, però els caps funcionals poden preferir promoure la multitasca, assegurant-se la plena ocupació dels recursos tot i que això impliqui assignar-los a diferents projectes.

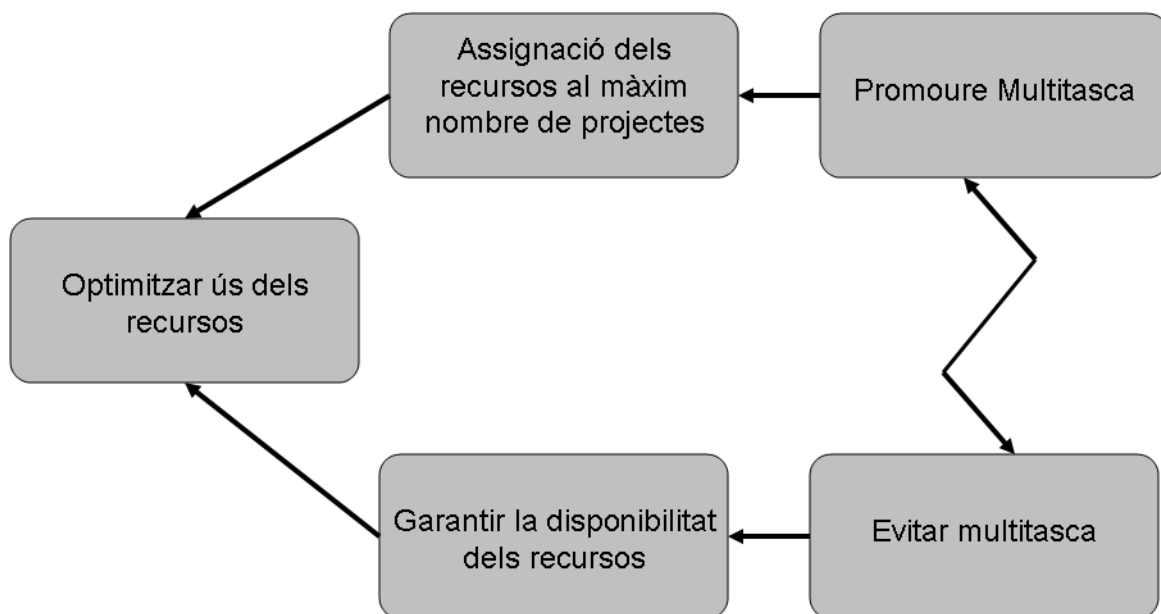


Figura 4-8 Núvol evaporació: Promoció multitasca (visió multiprojecte)

Un altre conflicte associat a l'entorn multiprojecte és el que apareix quan cal decidir el llançament de nous projectes. Per una banda, pot considerar-se convenient llançar com més projectes millor i quant abans millor, però per l'altra pot considerar-se convenient reduir o endarrerir el llançament de nous projectes per tal de garantir l'èxit del projectes en curs.

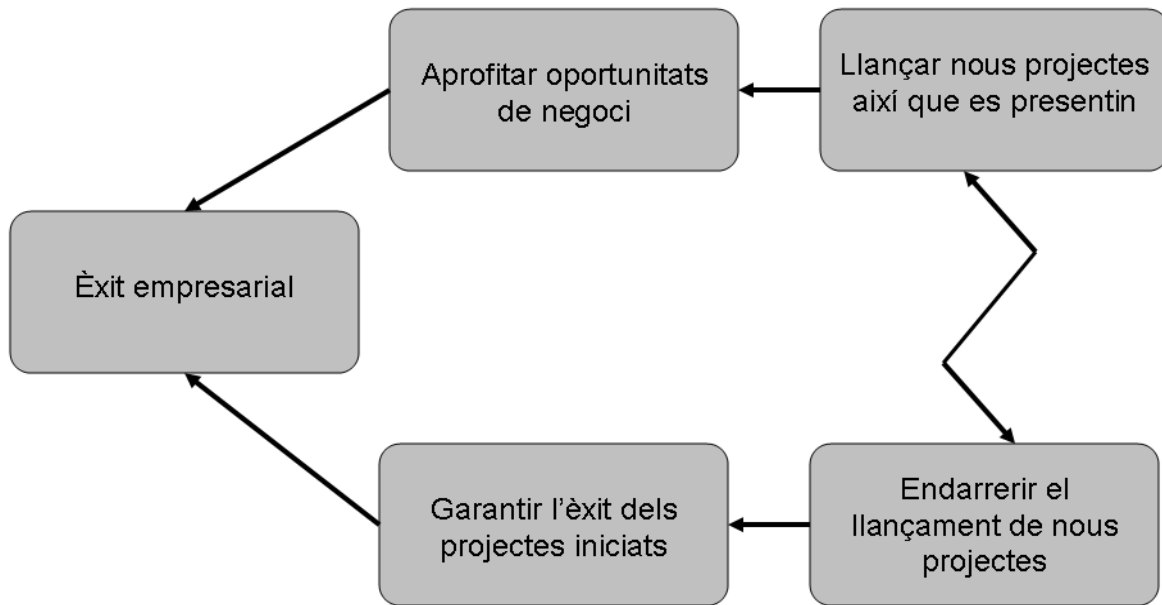


Figura 4-9 Núvol evaporació: Acceptació nous projectes

4.1.6 Comportament humà

Hem vist anteriorment com la situació personal dels recursos repercutia en la inclusió de més o menys marge a l'hora de fer estimacions de les durades de les tasques. Tots aquests condicionants també afectaran a la manera d'executar la tasca.

Es coneix com a **síndrome de l'estudiant**, l'actitud de deixar la feina pel final: fins que no s'atansa la data de finalització, el recurs no s'aplica del tot en concloure la tasca. D'aquesta manera es redueixen les probabilitats d'acabar amb antel·lació i s'augmenta la probabilitat de no poder compensar l'aparició

de problemes. La situació empitjora si tenim en compte la llei de Murphy ja que com més apurem el temps, més probable és que sorgeixin problemes i menor la capacitat de resposta.

Un altre efecte del comportament humà és la **lleï de Parkinson**, segons la qual les tasques s'allarguen fins a consumir tot el temps que tenen assignat. En el cas que el recurs finalitzi abans de la data prevista, aquest dedica el temps sobrant a fer revisions i millores de forma de la feina feta, accions que reporten pocs beneficis al projecte.

Aquests comportaments redueixen la probabilitat de què es produeixin desviacions positives, és a dir, de què s'avancin les finalitzacions escurçant les durades de les tasques. Però a més, quan tot i així, alguna tasca s'acaba abans del previst, sorgeix un nou conflicte: informar o no de la finalització anticipada. Des de la perspectiva del recurs, aquest pot interpretar que comunicar a la gestió de projectes que ha acabat anticipadament només el perjudicarà. Per al projecte en curs ell complirà si comunica la finalització en el dia previst i no percep cap benefici personal (no rebrà cap bonificació) ni global (probablement les tasques següents no podran començar abans). En canvi, si pensa en el futur, comunicar que ha acabat anticipadament, pot reduir-li el termini disponible per als següents projectes.

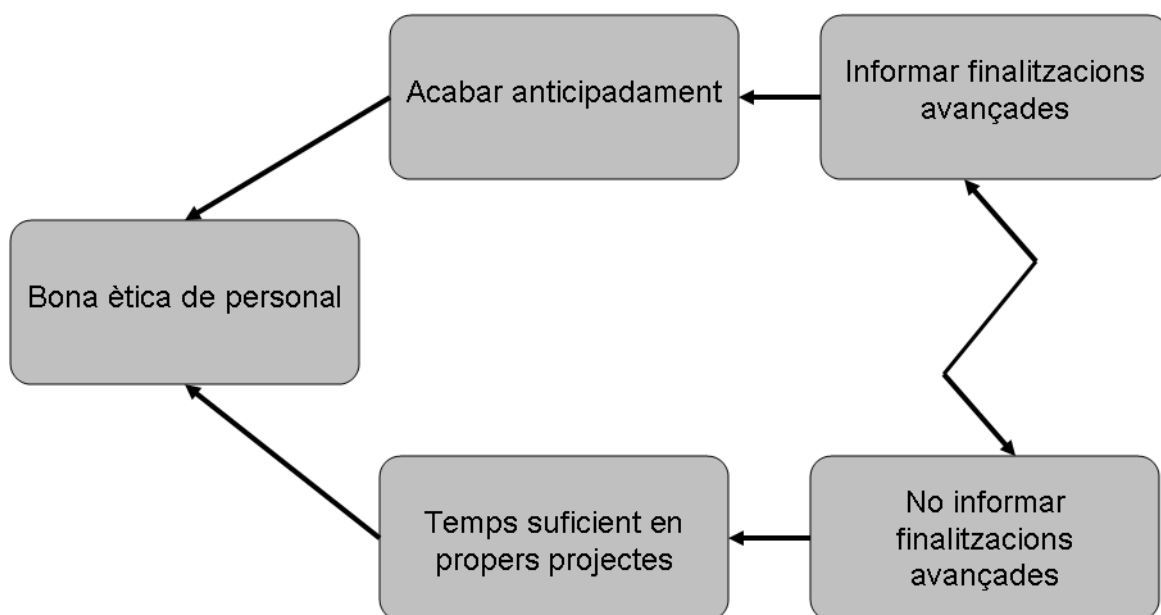


Figura 4-10 Núvol evaporació: Informació finalitzacions avançades (visió recurs)

El mateix raonament pot fer-se des de la perspectiva global del gestor de projecte, a l'hora d'avaluar la conveniència d'informar de la finalització anticipada del projecte.

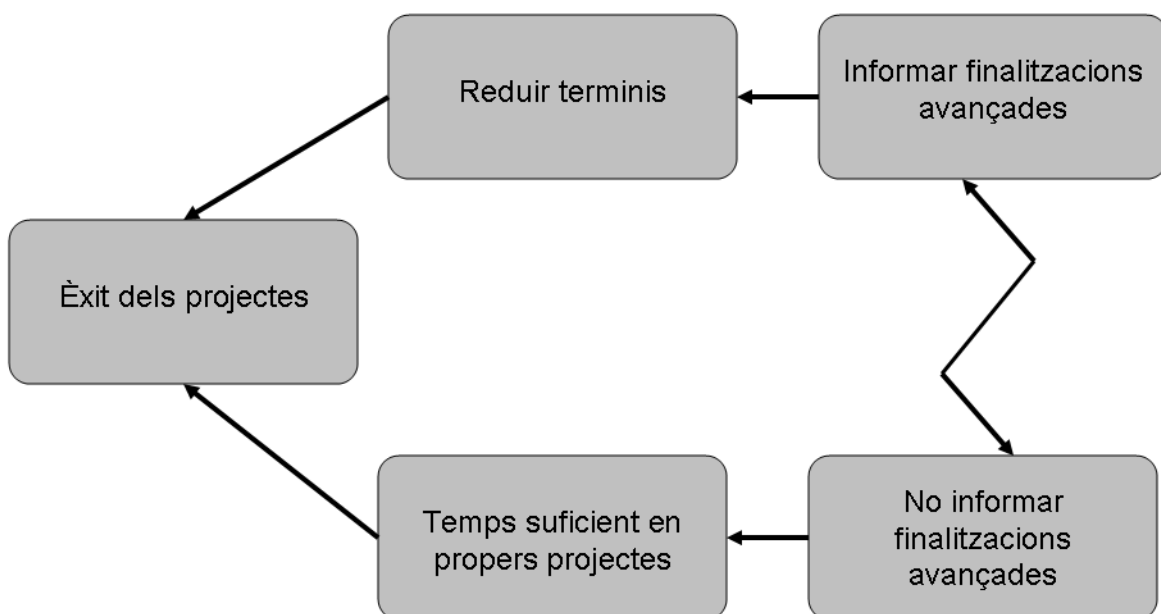


Figura 4-11 Núvol evaporació: Informació finalitzacions avançades (visió projecte)

No informant de la finalització avançada, sovint s'utilitza el temps sobrant per fer revisions que no aporten valor al projecte i que, a més, augmenten la probabilitat de fer canvis sobre les especificacions.

4.1.7 Programació de les tasques

Com hem vist, CCPM focalitza els esforços en reduir temps en l'execució de la cadena crítica, ja que és la que marca la durada total del projecte. És per això que promou la informació de les finalitzacions avançades, per tal d'aprofitar totes les desviacions positives que apareguin en la cadena crítica, de manera que cada una de les seves tasques comenci tan aviat com sigui possible. Les tasques de la cadena crítica es programen una a continuació de l'altre omplint tot el marge temporal des de l'inici fins al final del projecte.

Per la resta de tasques, sovint podem programar el seu inici dins un cert interval de temps. La majoria de metodologies de gestió de projecte recomanen programar l'inici de totes i cadascuna de les tasques tan aviat com sigui possible, amb la intenció de reduir el risc d'acabar tard. Però CCPM recomana programar-les tan tard com el projecte ho permeti.

Si es programa l'inici el més aviat possible, es permet que les tasques no pertanyents a la cadena crítica comencin abans del necessari tot i no ser urgents. Això pot fer que quan un recurs sigui requerit per una tasca de la cadena crítica, aquest estigui ocupat fent una tasca no urgent. Si a més, afegim el síndrome de l'estudiant i la llei de Parkinson, podem estar provocant que el marge temporal que preteníem guanyar començant abans, es desperdiciï per l'allargament innecessari de la tasca. Potenciar els inicis anticipats per sobre de criteris de priorització, pot provocar efectes negatius de la multitasca i allargar el termini del projecte.

Si, per contra, ho programem tot el més tard possible, es redueix el risc d'impacte de canvis en tasques ja realitzades i s'endarrereixen costos.

Com veurem en apartats posteriors, la gestió de la incertesa de la CCPM, defineix el moment d'inici de les tasques en funció de la seva relació amb la cadena crítica, partint del seu inici el més tard possible.

4.1.8 Valor versus Cost

Un darrer conflicte que cal destacar dels identificats pel Dr. Eliyahu M. Goldratt, és l'existent entre el que ell anomena món del cost i el món del valor. Del seu profund anàlisi de la gestió de projectes, determina que el mecanisme de medició que s'utilitza per avaluar el rendiment dels projectes i moltes de les polítiques associades, se centren en els costos. La focalització del control en els costos provoca una tendència cap a les estratègies de TQM i allunya de la TOC. Segons el món del cost, interessa reduir costos en qualsevol part del sistema perquè provoca una reducció del cost global. Per poder aplicar correctament TOC cal deixar de banda el món del cost i assumir com a nou escenari el món del valor, on el paràmetre a mesurar és el valor generat per projecte globalment.

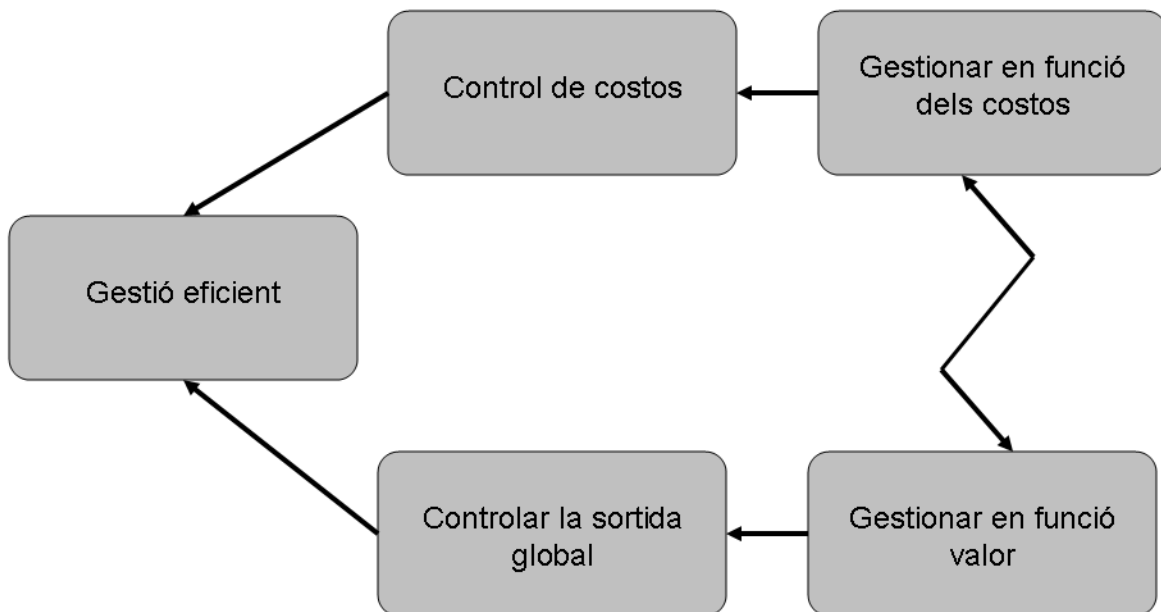


Figura 4-12 Núvol evaporació: Valor versus cost

En el llibre "Cadena Crítica", el professor Cox utilitza l'analogia de la cadena d'anelles per explicar aquest doble enfocament, equiparant el cost amb el pes de les anelles i el valor amb la seva resistència. La reducció de pes en qualsevol anella repercuteix en la reducció de pes de la cadena, mentre que només millorant la resistència de l'anella més dèbil s'aconsegueix millorar la resistència global.

4.1.9 Conclusions

Tractant de resumir els conceptes introduïts en aquest apartat:

Un **projecte** pot considerar-se com un **sistema**, la sortida del qual és un producte o servei (**especificacions**) que cal obtenir dins un termini (**temps**) i pressupost (**cost**).

Com que el grau d'èxit dels projectes és baix, hi apliquem la Teoria de les Limitacions (procés de millora contínua definit pel Dr. Eliyahu M. Goldratt).

Analitzant la seqüència de tasques hem vist que:

- La natura no determinista de les tasques incorpora **incertesa** al sistema.
- La lògica de les tasques comporta la **propagació de la incertesa**.
- La planificació de tasques tan aviat com es pugui provoca diferents efectes negatius que fan que no sempre sigui la millor opció.

Analitzant els recursos:

- Cal eliminar la multitasca dins un projecte, prioritzant les diferents tasques que ha de realitzar el recurs des d'una visió global.
- El síndrome de l'estudiant i la llei de Parkinson redueixen les possibilitats de què apareixin desviacions positives.
- Cal promoure la informació de les finalitzacions avançades per tal d'aprofitar les desviacions positives.

Els 3 objectius (especificacions, temps i cost) són dependents. Ens focalitzem en el temporal de manera que definim la limitació del projecte com la seqüència de tasques que fan que el projecte no acabi en un interval de temps més curt, tenint en compte tant la lògica de les tasques com les dependències dels recursos. És el que anomenem, **cadena crítica**.

El conflicte nucli que provoca la majoria d'efectes indesitjats sobre el sistema i sobre el què hem de seguir treballant és la **incertesa**; per gestionar amb èxit els projectes, cal gestionar eficaçment la seva incertesa inherent, focalitzant els esforços sobre la **cadena crítica**, i mesurant el rendiment del projecte des del món del valor, en funció de la seva sortida global.

En els propers dos apartats d'aquest capítol s'analitza en profunditat l'aplicació de la metodologia de gestió de projectes de la Cadena Crítica: Primer en un entorn més simple, el de projecte únic, i posteriorment en el de l'entorn multiprojecte.

4.2 Aplicació de la CPPM en entorn de projecte únic

Un cop definida la Cadena Crítica, enumerats els factors que afecten a la seva durada, analitzat l'efecte d'aquests factors i presentats algunes de les recomanacions de la metodologia de gestió de projectes de la Cadena Crítica, ha arribat l'hora de posar-los en pràctica.

En aquest apartat s'aplica cadascun dels passos de la metodologia de la Cadena Crítica a un entorn de projecte únic, equivalent a considerar que tots els recursos de l'empresa estan dedicats al projecte tractat.

4.2.1 Passos de la metodologia de la Cadena Crítica.

4.2.1.1 Identificació de la limitació del projecte: Cadena Crítica.

Partim d'una xarxa de tasques com la que utilitzaríem en la metodologia del camí crític. Les relacions entre tasques vindran marcades per les entrades i sortides de cadascuna de les tasques i pel nivell de detall que s'hagi decidit.

La primera novetat que aporta la CCPM és la recomanació de posicionar inicialment les tasques tant tard com sigui possible.

Hem definit la Cadena Crítica, com la seqüència de tasques dependents que fan que el projecte no acabi en un interval de temps més curt, tenint en compte tant les dependències de recursos com les relacions entre tasques. Així doncs, la segona novetat és que també considerem la dependència de recursos. El camí crític és un cas particular de cadena crítica, ja que equival a considerar la hipòtesi de recursos infinits.

Per tenir en compte també les dependències de recursos, cal analitzar la xarxa de fi a inici i, cada cop que detectem un ús simultani d'un mateix recurs, caldrà

decidir quina de les tasques que requereixen aquest recurs pot fer-se en darrer lloc i avançar-ne la resta i totes les seves antecessores, de manera que resolguem el conflicte del recurs en qüestió. Es tracta de resoldre tots els conflictes de recursos per evitar la multitasca, prioritzant les tasques que ha de realitzar un mateix recurs, fent que aquest recurs treballi en cada moment dedicat al 100 % a una única tasca. Existiran múltiples alternatives de priorització i sovint cal fer diferents iteracions fins a trobar la combinació de tasques que defineixen la cadena crítica més curta.

La següent figura presenta un projecte senzill on:

Cada requadre simbolitza una tasca, identificada per dos nombres, el primer fa referència al camí i el segon a la posició de la tasca dins el camí.

Les dependències entre tasques, totes del tipus fi a inici sense desfasaments, es representen per arestes o vèrtexs comuns.

Cada color representa un recurs.

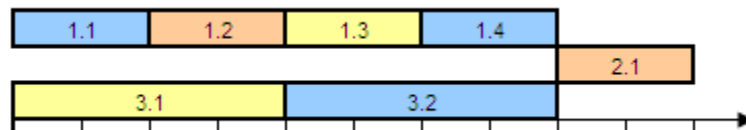


Figura 4-13 Projecte exemple de resolució de conflictes de recursos.

Aquest projecte té dos camins de tasques. El primer format per les tasques 1.1 -> 1.2 -> 1.3 -> 1.4 -> 2.1, i un segon format per 3.1 -> 3.2 -> 2.1. La tasca 2.1 té com a predecessores les tasques 1.4 i 3.2.

El projecte fa ús de tres recursos: el recurs blau, el taronja i el groc. Com es veu, les tasques 1.4 i 3.2 requereixen la dedicació simultània del recurs blau, cal doncs desfer aquest conflicte de recursos. De les dues possibles opcions, la segona dona una planificació més curta.

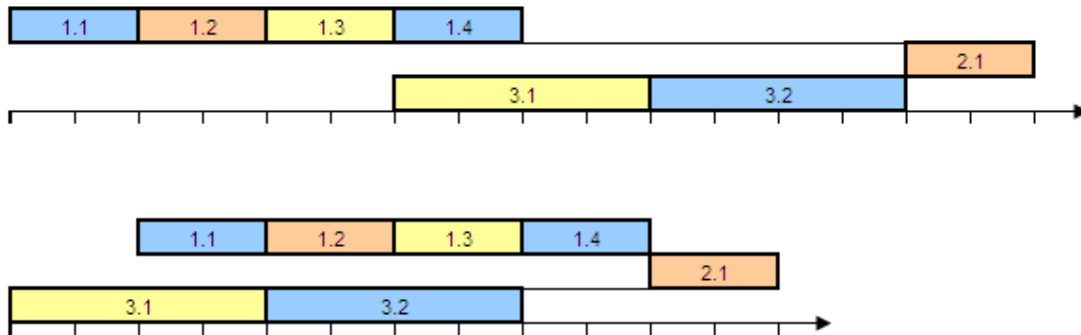


Figura 4-14 Resolució de conflictes de recursos.

Un cop resolt tots els conflictes de recursos, localitzem la seqüència més llarga de tasques i tindrem **identificada la cadena crítica**.

NOTA: Recordem que per raons estadístiques cal procurar que la cadena crítica tingui com a mínim 10 activitats i que cap d'elles excedeixi el 20% del temps total de la cadena.

4.2.1.2 Explotació de la limitació.

Un cop identificada la cadena crítica, cal treure'n el màxim profit, reduint el temps planificat i reduir, sobretot, el temps real d'execució: ha arribat l'hora d'explotar la limitació. Explotar la cadena crítica equival a:

- 1.- Tractar correctament les estimacions de les durades de les tasques.
- 2.- Tenir en compte la propagació de la incertesa a través de la xarxa de tasques.
- 3.- Assegurar la disponibilitat dels recursos necessaris per a l'execució de les tasques incloses en la cadena crítica.

Estimacions de les durades:

Tractar correctament les estimacions de les durades de les tasques equival a tenir en compte que, quan el gestor de projecte sol·licita als responsables de les tasques les estimacions de les durades de les tasques, aquests tendeixen a donar una estimació segura, que inclou un cert marge de protecció que li aporta una probabilitat de compliment amb la què se sent còmode.

Algunes metodologies intenten estimar l'impacte de les variacions per causes comuns utilitzant 3 estimacions de les durades de les tasques: la pessimista, la realista i l'optimista. Altres utilitzen simulacions o l'anàlisi de Monte Carlo per valorar l'impacte de la incertesa.

A CCPM, es diferencien les variacions per causes comuns que s'erigeixen com a element essencial de la gestió de projectes, de les variacions per causes especials. Algunes d'aquestes darreres s'eliminen, com la indisponibilitat de recursos i alguns efectes negatius del comportament humà (síndrome de l'estudiant, multitasca), altres es deixen pendents per a ser controlades mitjançant la gestió de riscos.

CCPM considera que de l'estimació segura que el gestor obté dels responsables, la meitat és temps real necessari per executar la tasca amb una probabilitat de compliment del 50% i l'altra meitat és marge de protecció:

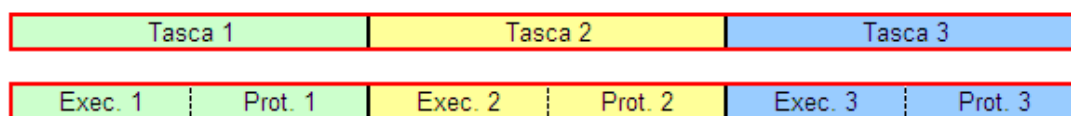


Figura 4-15 Estimació durades: t execució + marge protecció.

NOTA: En totes les figures, la cadena crítica estarà marcada amb un enquadrat vermell.

La següent figura correspon a la funció de distribució de probabilitats de la durada d'una tasca. La durada t_1 correspon a una probabilitat de compliment del 50%, mentre que t_2 correspon a l'estimació segura inicialment proporcionada pel recurs.

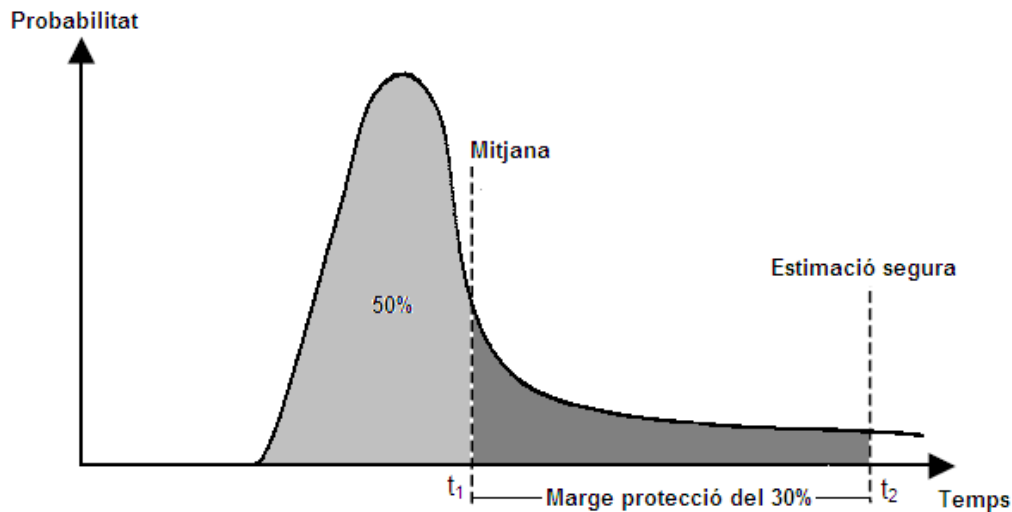


Figura 4-16 Funció de distribució de probabilitats.

Propagació de la incertesa:

La cadena crítica és una concatenació de tasques, cadascuna d'elles amb una durada estimada. Fent un anàlisi estadístic de la propagació de la incertesa dins aquesta cadena de tasques, veiem que:

La variància de la cadena crítica serà igual al sumatori de les variàncies de les tasques (sempre que les tasques siguin independents).

La desviació estàndard d'una distribució estadística és proporcional a la seva incertesa i és igual al quadrat de la variància.

Tenint en compte aquestes dues afirmacions, podem concloure que la incertesa de la cadena crítica serà inferior a la suma d'incerteses de cada tasca. Algunes tasques s'endarreriran (desviacions negatives) i altres s'avançaran (desviacions positives). Si som capaços d'aprofitar els avançaments, algunes variacions es cancel·laran, fent que la incertesa de la cadena crítica i, per tant,

la incertesa del projecte, sigui inferior a la suma de les incerteses de les tasques individuals.

Per tal d'aprofitar les desviacions positives, cal que les finalitzacions avançades siguin informades: cal treballar amb l'esperit d'una cursa de relleus, on cada corredor/a entrega immediatament el testimoni (la sortida de la seva tasca) per tal que el/la següent corredor/a iniciï el seu recorregut en el mateix moment.

CCPM té en compte les lleis estadístiques de les causes comuns i les propagacions de les incerteses a través de la xarxa de tasques i recomana:

- Unificar els marges de protecció de les tasques de la cadena crítica en un marge compartit.
- Situar aquest marge al final de la cadena, ja que protegirà a tot el projecte.
- Dimensionar el marge.

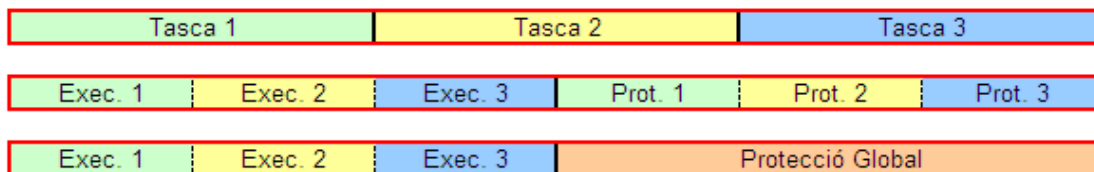


Figura 4-17 Estimació durades: marge protecció compartit.

D'aquesta manera, enlloc de protegir cada tasca individualment amb un marge de protecció curt, protegim totes les tasques amb un marge comú, més llarg., que CCPM anomena **MARGE de PROJECTE, MP ("Project Buffer, PB")**.

Per dimensionar aquest marge, CCPM es basa en el fet que la probabilitat que totes les tasques de la cadena s'endarrereixin és inferior a la probabilitat que s'endarrereixin algunes d'elles, i recomana escurçar el marge de protecció, tot mantenint la probabilitat de compliment.

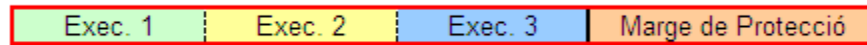


Figura 4-18 Probabilitat: reducció marge protecció.

Hem dit anteriorment que CCPM considera que el temps d'execució és igual a la meitat de l'estimació segura que el gestor obté dels responsables. Pel que fa al dimensionat del Marge de Projecte, proposa reduir-lo a la meitat de la suma dels temps d'execució, de manera que equival a un terç de la cadena crítica:

$$\text{Exec } n = \text{Tasca } n / 2$$

$$\text{Protecció global} = \text{suma (Exec } n) / 2 = \text{suma (Prot } n) / 2 = 1/3 \text{ total}$$

La incertesa de les estimacions de les durades es tracta de dues maneres: reduint les durades estimades i dimensionant el marge de protecció. La reducció de les estimacions es fa amb l'objectiu de considerar les durades que tenen probabilitat de compliment del 50%, per tant, tot i que CCPM recomana dividir entre dos l'estimació original proporcionada pels recursos, en cada projecte i per cada tasca podria definir-se un factor de reducció diferent, en funció de la fiabilitat de l'estimació o del seu grau d'incertesa.

El factor utilitzat pel dimensionat del marge de projecte també pot definir-se de diferents maneres segons el grau d'incertesa del projecte o bé pot dimensionar-se com l'arrel quadrada de la suma dels quadrats de les variàncies de les tasques.

Amb aquest marge es resolen 2 conflictes: incloure o no contingència i informar o no de les desviacions positives. Els efectes negatius de la multitasca, els hem resolt en la definició de la cadena crítica, ja que hem tingut en compte, a més de les dependències entre relacions, les relacions dels recursos.

La definició d'aquest marge i la seva col·locació a continuació de la cadena crítica i, conseqüentment, al final del projecte, compleix un doble objectiu:

- Protegir el compliment del requeriment temporal -> augmentant la probabilitat que el projecte acabi dins el termini marcat inicialment.
- Establir un mecanisme de control -> un control periòdic del consum del marge de projecte constitueix un mecanisme senzill i significatiu per al seguiment de l'execució del projecte.

És important destacar que tots els recursos implicats en el projecte coneixen la data d'inici del projecte, la lògica de les tasques i la data fi objectiu, que és la data de finalització del marge de projecte. Les dates d'inici de la resta de tasques no es defineixen, ja que aquestes dependran de la data de fi de la tasca predecessora, de la qual coneixem la seva posició dins la cadena crítica i la seva durada estimada. La data de fi de cada tasca dependrà del consum que faci del marge de projecte, que està disponible per totes i cadascuna de les tasques de la cadena crítica.

La durada prevista global del projecte és igual a la suma de les durades de les tasques de la cadena crítica (estimades amb probabilitat 50%), més la durada del marge de projecte. D'aquesta manera, tant el gestor del projecte, com els executors de les tasques, han de saber que no s'avaluarà la durada individual de les tasques (estan sotmeses a variacions per causes comuns) i que el temps inclòs inicialment dins el marge de projecte hi és per a ser consumit. El que cal garantir entre tots és el temps total del projecte.

Disponibilitat de recursos:

El darrer punt de l'explotació de la cadena crítica és assegurar la disponibilitat dels recursos necessaris per a l'execució de les tasques incloses en la cadena crítica.

CCPM proposa la introducció d'un marge per a cadascun dels recursos que intervenen en la cadena crítica. Els **MARGES de RECURSOS, MR ("Resource Buffer, RB")** no consumeixen temps de projecte, sinó que són un mecanisme d'informació per poder avisar als recursos que s'apropa la seva data d'incorporació a una tasca de la cadena crítica. Permet establir avisos consecutius del tipus "falta un mes perquè la cadena crítica et requereixi", "falten 15 dies", "falta una setmana", "falten 3 dies", "demà t'has d'incorporar a la cadena crítica".

Un cop més, cal promoure la dedicació al 100 % de cada recurs en una única tasca per tal d'aconseguir que s'acabi en el menor temps possible, evitant els efectes negatius de la multitasca. Es recomana aplicar aquest principi a totes les tasques del projecte, però molt especialment a les tasques de la cadena crítica.

Per recursos subcontractats, poden utilitzar-se a més del marges de recursos, penalitzacions i recompenses per garantir la seva incorporació en el moment precís que la cadena crítica els requereixi.

Recordem per acabar aquest apartat que les úniques dates que es defineixen amb exactitud en un projecte tractat amb CCPM són la data inicial del projecte i la data de fi de projecte que correspon a la data de fi del marge de projecte. Així doncs, no es defineixen dates d'inici i fi de cada tasca com en altres metodologies, només s'estableixen les relacions amb les altres tasques i les estimacions de les seves durades. Les tasques s'iniciaran tan bon punt s'acabin totes les seves predecessores, les quals informaran immediatament de la seva conclusió.

4.2.1.3 Subordinació de la resta del projecte a la cadena crítica.

La subordinació de la resta del projecte a la cadena crítica té dos camps d'aplicació:

- 1.- Subordinació de la resta de tasques i camins.

2.- Subordinació de l'eficiència dels recursos.

Subordinació de tasques i camins:

Alguna/es tasca/ques de la cadena crítica poden tenir com a predecessors, a més d'una tasca de la cadena crítica, altres tasques procedents de camins que conflueixen en la cadena crítica. Aquesta tasca no podrà començar fins que acabin totes i cadascuna de les predecessors. Cal garantir doncs que, si la tasca predecessora pertanyent a la cadena crítica acaba amb anterioritat, la tasca successora pertanyent a la cadena crítica pugui començar immediatament, de manera que aprofitem aquesta desviació positiva.

L'existència de camins de tasques que s'incorporen a la cadena crítica redueixen així la possibilitat d'aprofitar desviacions positives de les tasques de la cadena crítica. Per tal d'augmentar la probabilitat d'aprofitar les desviacions positives produïdes dins la cadena crítica, cal protegir els camins que hi conflueixen. CCPM defineix els **MARGES d'ALIMENTACIÓ, MA ("Feeding Buffer, FB")** que s'introdueixen entre l'última tasca d'una cadena confluent i la tasca de la cadena crítica que la succeeix.

Per incloure el marge d'alimentació, s'ha de procedir com en el marge de projecte:

- cal reduir el temps d'execució previst de cada tasca a la meitat (de fet, des del primer pas es redueixen totes les durades a la meitat, no només les de les tasques de la cadena crítica).
- cal transferir els marges de protecció individual al marge global situat després de la cadena d'alimentació.
- el marge d'alimentació es dimensionarà com 1/2 del total de les durades de la cadena d'alimentació, entesa com a successions de tasques relacionades per dependències funcionals, és a dir, per als marges d'alimentació no s'han de tenir en compte les dependències de recursos.

Subordinació de l'eficiència dels recursos:

Subordinar l'eficiència dels recursos a l'èxit del projecte implica que tots els recursos han de tenir capacitat excedent, per tal que puguin intervenir en el projecte quan siguin requerits. El fet d'evitar la multitasca i permetre la dedicació al 100% a una tasca en cada moment, es tradueix en un ús més eficient dels recursos i ajuda a obtenir capacitat excedent dels recursos.

Amb aquest ús dels marges de protecció s'aconsegueix un percentatge de compliment més alt amb un termini compromès més curt.

4.2.1.4 Elevació de la limitació.

L'elevació de la limitació és el quart pas de la Teoria de les Limitacions. Consisteix en aportar més recursos del limitants. Sovint calen diversos cicles dels tres primers passos abans de poder elevar la limitació.

En el món dels projectes pot elevar-se un recurs, la lògica de les tasques o els processos interns a les tasques.

Elevar un recurs:

Elevar un recurs (com contractant més gent o comprant més màquines) sovint requereix una inversió i un temps, mentre que explotar i subordinar pot fer-se immediatament i sovint amb impacte temporal i pressupostari petit o nul.

Elevar la lògica de les tasques:

Hem vist que la lògica de les tasques ve marcada per les sortides i entrades de les tasques, de manera que l'entrada d'una tasca successora és la sortida de la tasca predecessora. Però a vegades poden fer-se canvis en la lògica de les tasques modificant les sortides i entrades, permetent que el projecte s'acabi abans i/o amb costos menors.

Elevar els processos interns de les tasques:

L'elevació dels processos interns d'una tasca és millorar-ne el seu procés d'execució, de manera que actuem directament sobre les causes comuns de variació.

4.2.1.5 Evitar la inèrcia.

El cinquè i darrer pas de la Teoria de les Limitacions és evitar la inèrcia, és a dir, lluitar contra la resistència al canvi. Aplicant aquest darrer pas al món de la gestió de projectes, té implicacions a nivell d'organització, de grup i individual:

A nivell d'organització:

Existeixen en les empreses inèrcies que poden oposar-se a la implantació de la metodologia de cadena crítica, cultures o polítiques que no estan alineades amb els principis bàsics de la CCPM.

Si considerem una empresa o organització com un sistema, i hi apliquem TOC, conclourem que per obtenir el màxim rendiment global, s'ha de subordinar tota l'empresa a la seva limitació. Però sovint existeixen mesures de control o d'avaluació focalitzades en entorns locals o departamentals.

Paral·lelament a l'exemple de la cadena d'anelles, promoure les millores en entorns locals sense tenir en compte l'objectiu global i la limitació, poden repercutir negativament en els resultats de l'empresa. De què serveix produir molt si el departament comercial no pot vendre tot el volum produït? De què serveix desenvolupar productes punters, si el departament de producció no té capacitat d'adaptar-se als nous productes o de produir-los a preus competitius? Des del punt de vista de l'equip de treball i dels recursos, és possible que les polítiques estiguin enfocades a mantenir els recursos altament carregats, enlloc d'optimitzar el sistema permetent capacitat excedent en tots els recursos no limitants.

A nivell de grup:

Un cop més hem de fer referència al fet que l'objectiu del projecte està limitat per la cadena crítica, que tot s'ha de subordinar a ella i que els marges es

defineixen per protegir el projecte i mesurar-ne el seu progrés, però hi són per ser consumits. Per tant, és important eliminar totes les dinàmiques internes al grup que s'oposin a l'execució sota principis CCPM, com per exemple, promoure la multitasca, l'existència de criteris de prioritització poc clars, premiar la finalització sobre dates fixes que frenen la informació de les finalitzacions avançades.

El lideratge és la clau de l'èxit dels projectes i és bàsic per a la gestió eficient dels continus conflictes que apareixen durant el cicle de vida d'un projecte, encapçalats pels conflictes de recursos i de planificació. Un bon gestor encararà cada conflicte amb esperit positiu, l'analitzarà en profunditat i el conduirà cap a una solució òptima on tothom i surti guanyant.

Per altra banda, no hi ha un bon lideratge sense un bon procés de comunicació entre tots els implicats en el projecte. La comunicació ha d'assegurar una aprovació de tots els implicats, des de l'inici del projecte (definició del xàrter), durant tota la vida del projecte (reunions i informes de progrés), ha d'incloure mecanismes eficaços de gestió de canvis i ha de culminar en el tancament del projecte amb l'acceptació del destinatari.

A nivell individual:

A nivell individual, la millor eina per lluitar contra la resistència al canvi és la formació. Cal que els recursos es mantinguin en un continu procés de formació, tant tècnica com relacionada amb CCPM. És bàsic que els recursos que treballaran amb CCPM, rebin formació específica perquè entenguin bé els conceptes d'objectiu global, cadena crítica i subordinació a aquesta, ja que la CCPM constitueix un sistema revolucionari que lluita contra alguns comportaments inherents a les persones.

De totes maneres, per garantir l'èxit de la implantació de CCPM cal que es promogui des del nivell organitzatiu i es desplegui coherentment des dels alts càrrecs fins als recursos executors de les tasques.

4.2.1.6 Exemple d'entorn de projecte únic.

Abans de concloure l'apartat d'Aplicació de CCPM a l'entorn de projecte únic, realitzem l'aplicació en un projecte exemple que ens ha de permetre assentar coneixements i analitzar algunes situacions que es produeixen i que inicialment poden semblar desconcertants.

En la figura següent es representa el projecte que prendrem com a exemple:

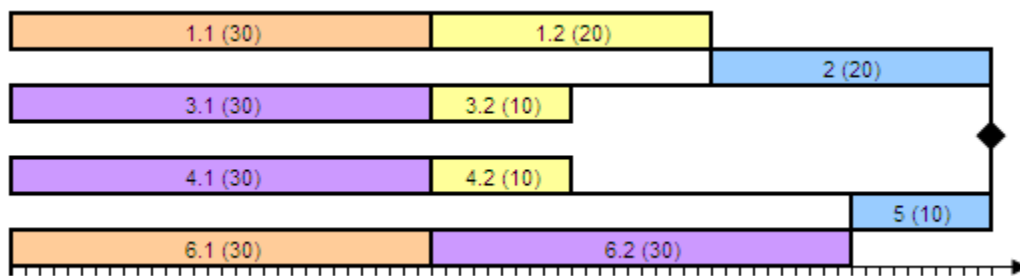


Figura 4-21 Projecte exemple d'entorn de projecte únic.

Inicialment, s'ha planificat segons la metodologia del camí crític i per tant, les tasques s'han programat el més aviat possible i les seves durades són les estimacions segures (s'indica entre parèntesis la durada en dies de cada tasca).

Les seqüències de tasques que inclou el projecte són:

- 1.1 -> 1.2 -> 2
- 3.1 -> 3.2 -> 2
- 4.1 -> 4.2 -> 5
- 6.1 -> 6.2 -> 5

Per tal que el projecte finalitzi, han d'acabar-se les tasques 2 i 5, que conflueixen en la fita de clausura o entrega del projecte.

Es fa ús de 4 recursos diferents: el recurs taronja, el lila, el groc i el blau. Considerarem que disposem d'un únic recurs de cada color.

Com a passos previs a l'aplicació dels 5 passos de la CCPM, cal realitzar la planificació de les tasques amb la meitat de la seva durada (extraient el marge de seguretat) i programar les tasques tant tard com sigui possible:

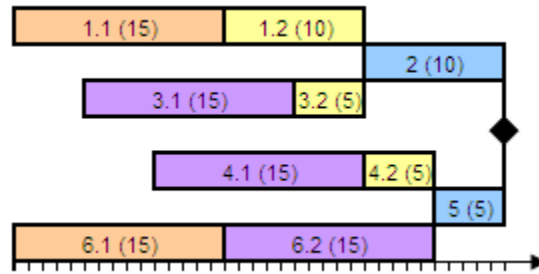


Figura 4-22 Durades sense marge + programació tardana de tasques.

A continuació hem de resoldre els conflictes de recursos seguint el projecte de fi a inici. El primer conflicte que detectem és el del recurs blau que podem resoldre de dues maneres diferents: programant la tasca 5 abans de la 2, o bé la tasca 2 abans de la 5.

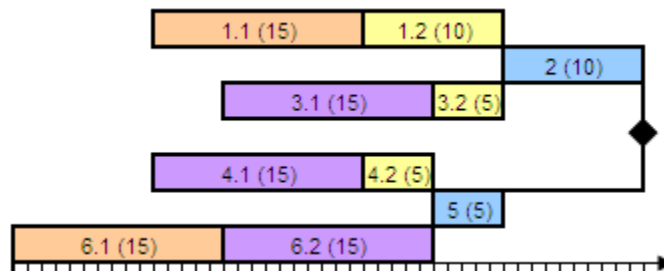


Figura 4-23 Resolució de conflictes: recurs blau - 1.

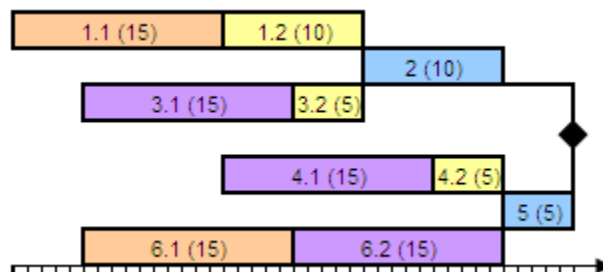


Figura 4-24 Resolució de conflictes: recurs blau - 2.

Tant en la resolució de conflictes com en els passos que veurem a continuació, sovint se'ns presenten múltiples alternatives. L'opció que sembla la millor en un pas, pot donar resultats pitjors en un següent pas. CCPM recomana analitzar algunes de les alternatives que se'ns presenten i triar-ne una sense entossudir-nos a trobar la solució òptima, ja que res ens garanteix que existeixi. La planificació que sorgeixi serà una solució suficientment bona com per millorar el grau d'èxit del projecte.

En el cas de la resolució de conflictes, CCPM recomana avançar la tasca més llarga, ja que això acostuma a comportar que la cadena crítica sigui més llarga, de manera que requerirà un marge de projecte més gran i es protegirà millor el projecte enfront de la incertesa.

Seguint aquesta recomanació, continuem el procés a partir de la segona opció, i el següent conflicte a resoldre és el del recurs lila que està assignat simultàniament a les tasques 4.1 i 6.2. Resolem avançant la tasca 4.1, ja que no té antecessores que impliquin l'allargament innecessari del projecte:

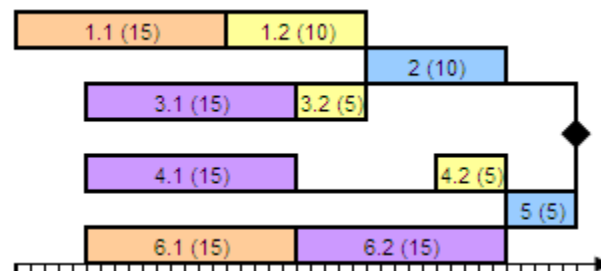


Figura 4-25 Resolució de conflictes: recurs lila - 1.

Seguint l'anàlisi cap a l'inici del projecte, el següent conflicte a resoldre és el del recurs groc en les tasques 1.2 i 3.2. Ambdues tenen antecessores que entren en conflicte amb altres tasques (la 1.1 amb la 6.1 pel recurs taronja, i la 3.1 amb la 4.1 pel recurs lila) i la posterior resolució d'aquests conflictes representarà l'allargament del projecte en 10 dies. Per tant, seguim la recomanació d'avançar la tasca més llarga i avancem la tasca 1.2.

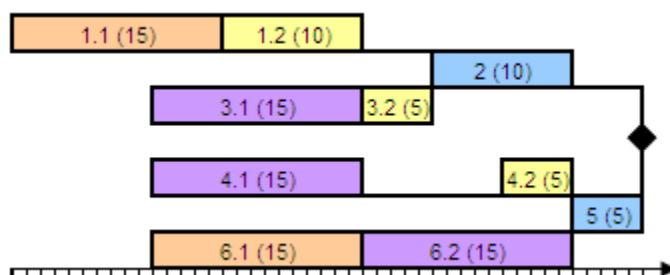


Figura 4-26 Resolució de conflictes: recurs groc.

El següent conflicte torna a ser amb el recurs lila que ara està assignat simultàniament a les tasques 3.1 i 4.1. Podem triar qualsevol de les dues alternatives que se'ns presenten:

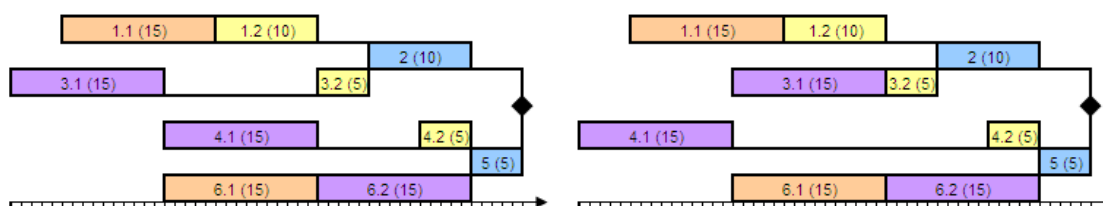


Figura 4-27 Resolució de conflictes: recurs lila - 2.

Per últim cal resoldre el conflicte del recurs taronja entre la tasca 1.1 i 6.1. En aquest cas la millor opció sembla ser l'avançament de 5 dies de la tasca 1.1.

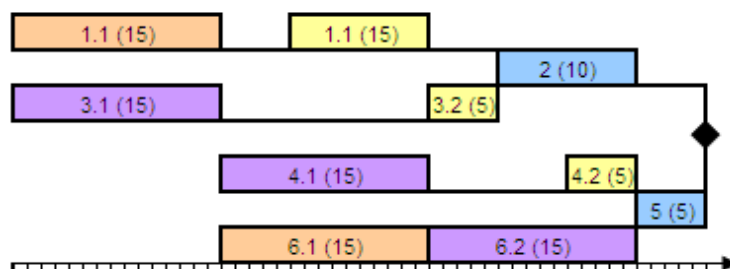


Figura 4-28 Resolució de conflictes: recurs taronja.

Un cop ja hem eliminat els marges de seguretat de les estimacions de les durades de les tasques, les hem programat el més tard possible i hem resolt tots els conflictes de recursos que se'ns han presentat, podem començar a aplicar els cinc passos de la CCPM.

El primer pas és la **identificació de la cadena crítica**, un cop més se'ns presenten múltiples alternatives. Pels primers 15 dies, podem seleccionar la tasca 1.1 o la 3.1 com a inici de la cadena crítica.

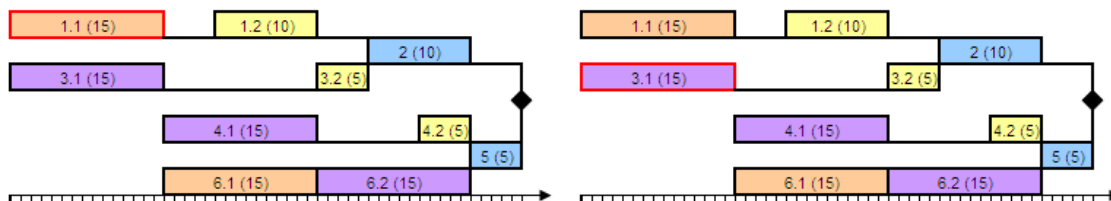


Figura 4-29 Identificació cadena crítica - 1.

Analitzem primer l'opció d'iniciar la cadena crítica amb la tasca 1.1. Per continuar amb la identificació de la cadena crítica, hem de seguir les dependències entre tasques o les dependències de recursos. La tasca 1.1 no té cap dependència amb una tasca que comenci immediatament, per tant, analitzant les dependències de recursos, podem concloure que els següents 15 dies de la cadena crítica seran la tasca 6.1, ja que ambdues són fetes pel recurs taronja.

La cadena crítica continua amb la tasca 6.2 i 5, per dependència entre tasques, i conclou amb la fita de clausura del projecte.

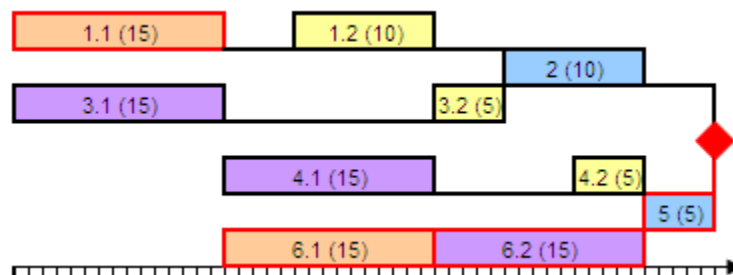


Figura 4-30 Identificació cadena crítica - 2.

Analitzant l'opció d'iniciar la cadena crítica amb la tasca 3.1., que tampoc té dependències amb tasques successores que comencin immediatament després, la cadena crítica continuarà amb la tasca 4.1, ja que ambdues són fetes pel recurs lila. Repetint el raonament, la següent tasca de la cadena crítica serà la 6.2 per dependència del recurs lila, continua amb la tasca 5, per dependència entre tasques i conclou amb la fita de clausura del projecte.

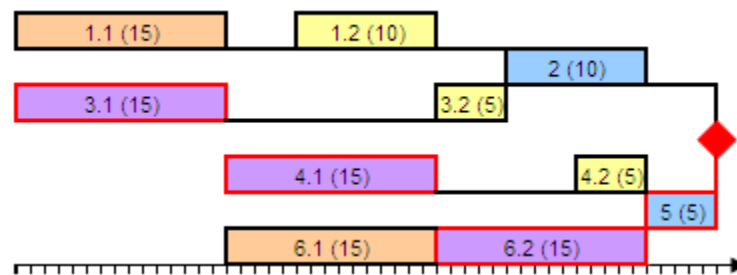


Figura 4-31 Identificació cadena crítica - 3.

Un bon criteri per triar entre una de les combinacions, és incloure a la cadena crítica les tasques que més incertesa comportin, ja que són les que requereixen més seguiment i control.

En el nostre exemple considerarem que, com que la tasca 6.1 no l'hem realitzat mai abans, presenta un alt grau d'incertesa. La nostra cadena crítica serà finalment la composta per les tasques 1.1 -> 6.1 -> 6.2 -> 5.

NOTA: Recordem que per raons estadístiques cal procurar que la cadena crítica tingui com a mínim 10 activitats i que cap d'elles excedeixi el 20% del temps total de la cadena. Aquestes condicions no es compleixen en l'exemple, per tal que fos senzill i didàctic.

El segon pas és l'**explotació de la cadena crítica**. En primer lloc, mitjançant el marge de projecte. Com que la cadena crítica identificada té una durada total de 50 dies, dimensionem el marge de projecte amb 25 dies i el posicionem a continuació de la tasca 5.

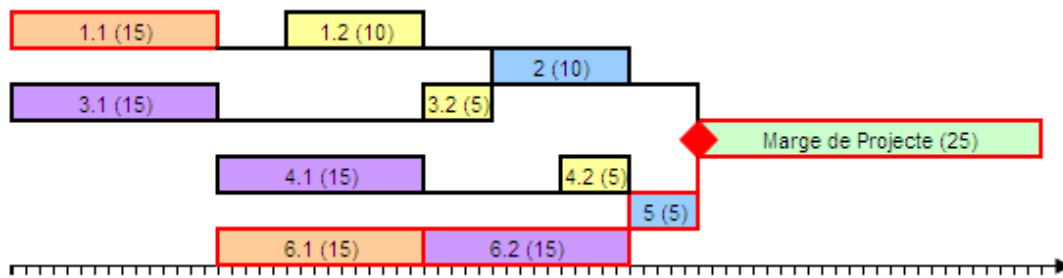


Figura 4-32 Explotació cadena crítica: Marge de Projecte.

Recordem que cal definir els marges dels recursos per als recursos que desenvolupen tasques de la cadena crítica, però que aquests no es reflecteixen en la planificació del projecte, ja que no en consumeixen temps, sinó que són mecanismes d'informació.

El següent pas és la **subordinació de la resta del projecte a la cadena crítica**, incloent els marges d'alimentació per a cadascuna de les cadenes d'alimentació que hi conflueixen.

En primer lloc identifiquem les cadenes d'alimentació i les seves durades, recordant que cal tenir en compte les dependències funcionals (no les de recursos):

A la fita de finalització de projecte, hi conflueix la tasca 2, que té com a predecessora la tasca 3.2 que, alhora té la predecessora 3.1. La cadena d'alimentació està formada per aquestes 3 tasques (3.1 – 3.2 – 2) i té una durada 30 dies. El marge d'alimentació que requereix és de 15 dies, que protegeixen les entrades de la fita de fi de projecte que pertany a la cadena crítica.

A la tasca 5 de la cadena crítica, hi conflueix la tasca 4.2 que té com a predecessora la tasca 4.1, per tant, la cadena d'alimentació està formada per aquestes dues tasques (4.1 – 4.2) i té una durada de 20 dies. El marge d'alimentació que requereix és de 10 dies, que protegeixen les entrades de la tasca de la cadena crítica 5.

La següent figura mostra el projecte amb els marges d'alimentació inserits:

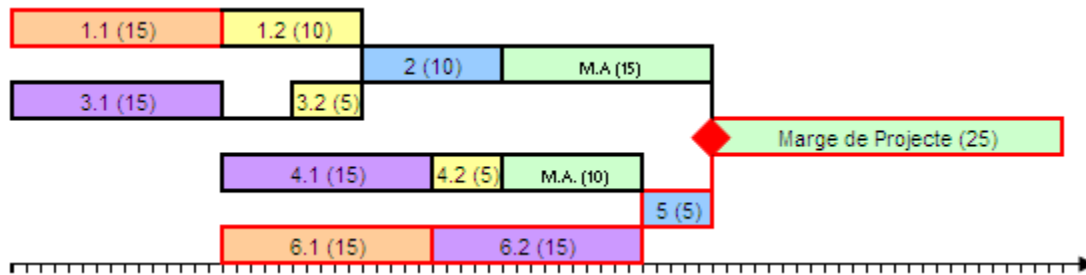


Figura 4-33 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 1.

NOTA: Recordem que si la cadena d'alimentació té menys de 4 tasques, és recomanable dimensionar el marge d'alimentació com a mínim la durada de la tasca més llarga. En l'exemple ambdós marges haurien de ser de 15 dies.

Un cop inserits els marges d'alimentació, cal resoldre els nous conflictes de recursos apareguts. En el nostre exemple, el recurs groc té conflicte amb les tasques 1.2 i 3.2, que pot resoldre's de dues maneres, si avancem una o altra tasca. Avançant la tasca 1.2:

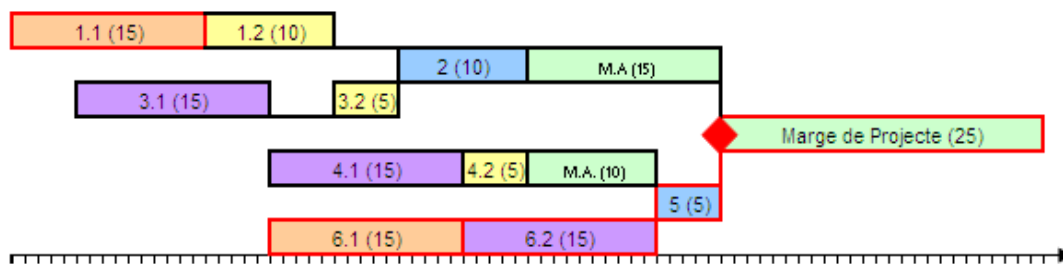


Figura 4-34 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 2.

provoquem l'avançament de la tasca de la cadena crítica 1.1, de manera que apareix un salt dins la cadena crítica: 3 dies de separació entre la tasca 1.1 i la 6.1. No sembla coherent que mentre intentem subordinar el projecte a la cadena crítica, aquesta en surti perjudicada. Per evitar aquest salt sense perdre protecció contra la incertesa, cal reduir el marge d'alimentació en la

durada necessària per eliminar el salt, i passar el marge de protecció extret a un marge addicional posicionat just abans de l'inici del marge de projecte. Redimensionem el marge d'alimentació que succeeix a la cadena d'alimentació 3.1 -> 3.2 -> 2, de 15 a 10 dies, reposicionem les tasques afectades 5 dies més tard de manera que restablím la continuïtat de la cadena crítica, i afegim un marge addicional de 5 dies entre la fita de clausura i el marge de projecte:

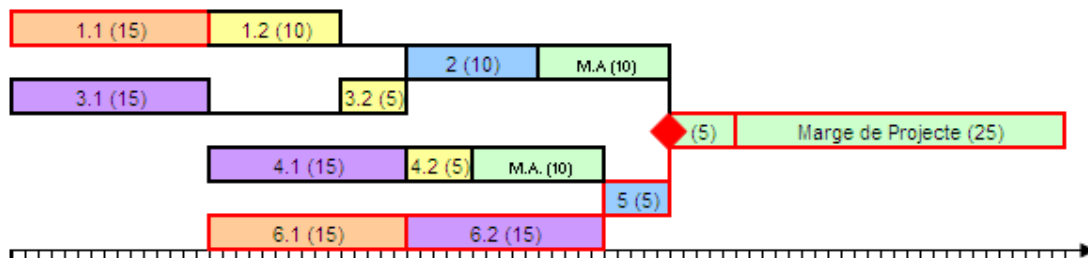


Figura 4-35 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 3.

Si per contra optem per avançar la tasca 3.2:

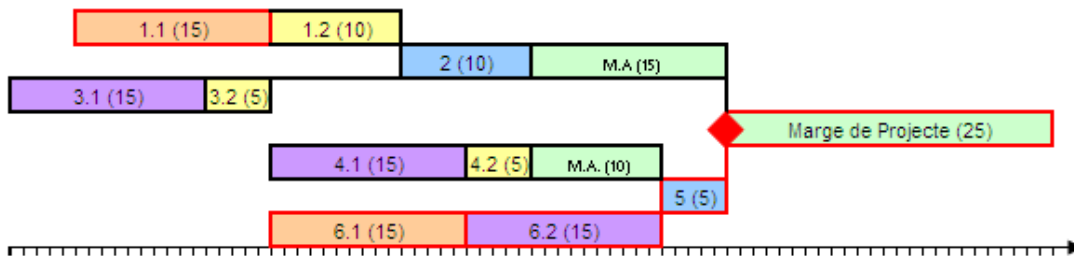


Figura 4-36 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació - 4.

Es provoca que l'inici de la tasca 3.1 sigui anterior a l'inici de la cadena crítica. Com vam veure en apartats anteriors, això pot tractar-se de dues maneres diferents: permetent que el projecte comenci amb una tasca no pertanyent a la cadena crítica, o mitjançant una reducció del marge d'alimentació.

En l'exemple desenvolupat, la primera opció equival a permetre que l'inici de la tasca 3.1 sigui anterior a la cadena crítica, de manera que el projecte comenci

per ella. La durada de la cadena crítica més els marges finals seria de 75 dies, mentre que la durada total del projecte seria de 80 dies.

Si per contra optéssim per reduir el marge d'alimentació per tal garantir que el projecte s'inicia amb una tasca de la cadena crítica, en l'exemple això requereix una reducció del marge d'alimentació successor a la tasca 2 de 5 dies. Per mantenir la protecció contra la incertesa, augmentem el marge de projecte amb la mateixa durada, incloent un marge addicional de 5 dies previ al marge de projecte:

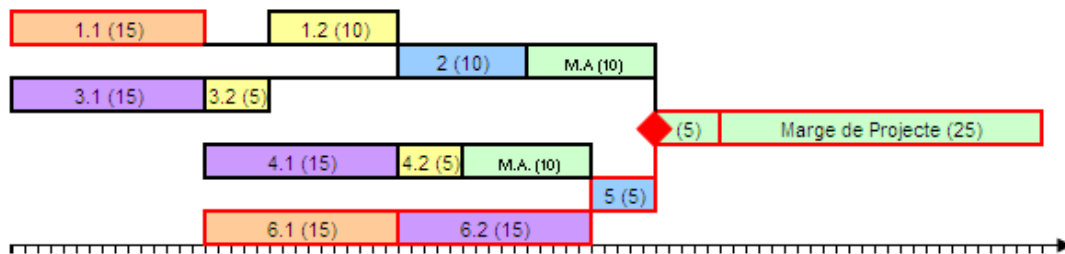


Figura 4-37 Subordinació a cadena crítica: Marges d'Alimentació – 5.

Finalment tenim un projecte planificat amb CCPM, protegit pels marges de projecte i d'alimentació i amb una durada total prevista de 80 dies.

Els següents passos, elevar la limitació i evitar la inèrcia, queden fora de l'objectiu d'aquest apartat.

4.2.2 La CCPM com a mecanisme de control.

Aquests 5 passos es desenvolupen durant la fase de planificació del projecte, posteriorment comencen en paral·lel la fase d'execució i la de seguiment i control.

El gestor de projecte, conscient que les estimacions de les durades s'han realitzat tenint en compte una probabilitat de compliment del 50 %, sap que força tasques acabaran amb retard i, per tant ha de promoure:

- Que les tasques de la cadena crítica comencin així que es pugui.

- Que els recursos treballin dedicats 100% a les tasques de la cadena crítica, sense multitasca.

- Que les finalitzacions avançades siguin informades.

Per tal d'anar actualitzant l'estat del projecte, els recursos han d'anar informant quant temps necessiten per finalitzar les tasques en curs. A partir de les durades pendents, el gestor calcula la data de finalització prevista de cada cadena i determina quin percentatge del marge associat quedarà intacte i quin serà consumit (grau de penetració del marge).

Segons el marge disponible o el grau de penetració dels marges, podem establir uns llindars que ens defineixin diferents necessitats d'actuació. Podem considerar aquests llindars com un semàfor que ens indica gràficament com actuar en cada situació:

- Semàfor verd, $<1/3$ de penetració o $\geq 2/3$ de marge disponible -> continuem amb l'execució del projecte.

- Semàfor àmbar, entre $1/3$ i $2/3$ de penetració o de marge disponible -> valorem el problema i planifiquem accions.

- Semàfor vermell, $\geq 2/3$ de penetració o $<1/3$ de marge disponible -> ens trobem en situació crítica i cal aplicar les accions planificades quan estàvem amb semàfor àmbar.

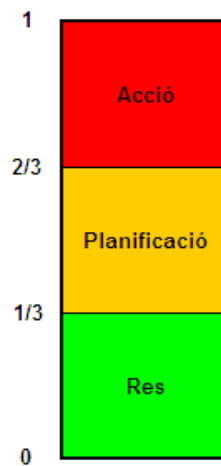


Figura 4-38 Ús dels marges com a mecanisme de control.

Cal revisar l'estat del marge com a mínim cada 1/3 de marge, mitjançant reunions curtes periòdiques o informes via mail o via eines de gestió.

Una millora és analitzar l'evolució de la penetració dels marge i, si la tendència és de reduir el marge poden definir-se i emprendre les accions considerades pertinents, abans d'assolir els llindars definits. Una altra millora pot ser adaptar els llindars de definició i actuació amb diferents graus de penetració del marge segons el punt del projecte on ens trobem. Podem considerar que com més endavant del projecte ens trobem, menys tasques queden i menys retard podrem acumular o bé, tot el contrari, podem pensar que ens queda menys temps per a reaccionar a desviacions negatives. Per tant, el gestor de projecte pot redefinir els llindars de consum en diferents fases de l'execució, sempre que aquestes modificacions siguin comunicades a tots els afectats.

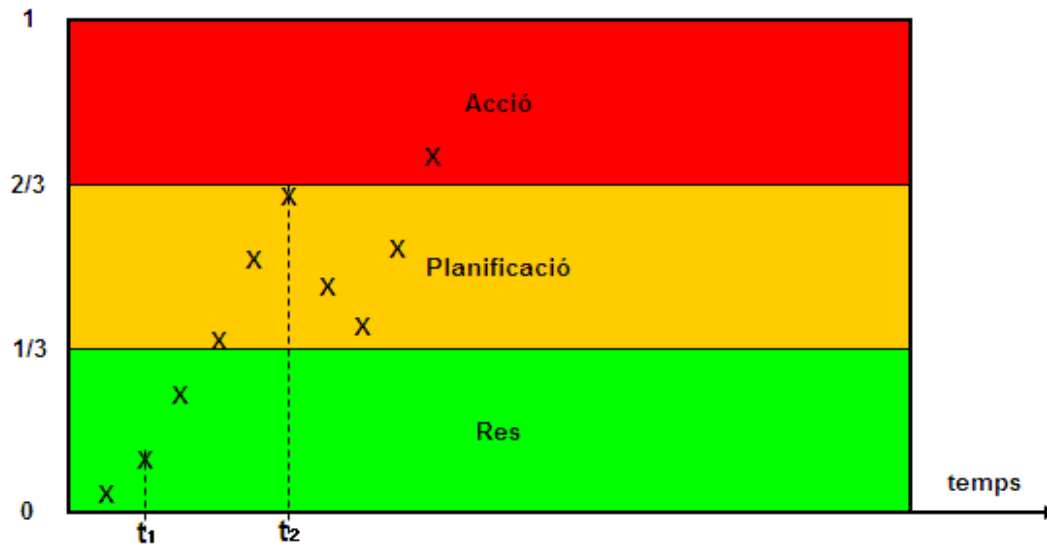


Figura 4-39 Anàlisi de l'evolució de la penetració dels marges.

En l'exemple de la figura anterior, tot i que a t_2 no s'ha assolit un grau de penetració de 2/3 i per tant no caldria emprendre accions, el gestor de projecte pot decidir actuar tenint en compte que des de t_1 el grau de penetració ha augmentat molt ràpidament en poc temps.

Gestió global de projectes:

Abans de tancar aquest apartat, cal mencionar que CCPM no resol globalment la gestió de projectes, sinó que se centra en les fases de planificació, execució i seguiment i control. Per tal de garantir l'èxit d'un projecte cal esmerçar esforços també en la resta de fases. El PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) pot servir de guia per a les parts no directament considerades per CCPM.

El PMBOK defineix cinc tipus de processos i nou àrees de coneixement que engloben totes les fases de la gestió de projectes.

Els 5 tipus de processos són:

- Iniciació.
- Planificació (CCPM).
- Control (CCPM).
- Execució (CCPM).

Finalització.

I les 9 àrees de coneixement.

Integració.

Abast.

Temps (CCPM).

Cost (CCPM).

Qualitat.

Recursos Humans (CCPM).

Comunicació.

Risc.

Adquisicions.

En el quadre següent s'inclouen els 44 processos definits per PMBOK classificats per tipus de procés i per àrea de coneixement:

		TIPUS de PROCESSOS				
		Iniciació	Planificació	Execució	Control	Finalització
ÀREES de CONEIXEMENT	Integració	1.Desenvolupament Acta Constitució 2.Desenvolupament Enunciat Abast Preliminar	3.Desenvolupament Pla de Gestió	24.Direcció i Gestió de l'Execució	31.Supervisió i Control 32.Control Integrat de Canvis	43.Tancament del Projecte
	Abast		4.-Planificació Abast 5.Definició Abast 6.Creació Estructura Desglossament Treball		33.Verificació Abast 34.Control Abast	
	Temps		7.Definició Activitats 8.Definició Lògica Activitats 9.Estimació Recursos 10.Estimació Durades 11.Desenvolupament Cronograma		35.Control Cronograma	
	Cost		12.Estimació Costos 13.Presupost Costos		36.Control Costos	
	Qualitat		14.Planificació Qualitat	25.Assegurament Qualitat	37.Control Qualitat	
	Recursos Humans		15.Planificació Recursos Humans	26.Configuració Equip Projecte 27.Desenvolupament Equip Projecte	38.Gestió Equip Projecte	
	Comunicació		16.Planificació Comunicacions	28.Distribució Informació	39.Informació Rendiment 40.Gestió Comunicació	
	Riscos		17.Planificació Gestió Riscos 18.Identificació Riscos 19.Anàlisi Qualitatiu Riscos 20.Anàlisi Quantitatiu Riscos 21.Planificació Resposta als Riscos		41.Seguitament i Control de Riscos	
	Adquisicions		22.Planificació Compres i Adquisicions 23.Planificar Contractació	29.Sol·licitar Ofertes Subministradors 30.Seleccionar Subministradors	42.Administració Contractes	44.Tancament Contracte

Figura 4-40 Processos PMBOK.

4.3 Com desenvolupar la cadena crítica en un entorn multiprojecte?

4.3.1 Identificar les limitacions de l'entorn multiprojecte

La cadena crítica és la limitació en entorns monoprojecte, aleshores:

- Quina o quines són les limitacions d'una empresa que realitza múltiples projectes simultàniament?
- Com es poden disposar les cadenes crítiques de diversos projectes juntes de manera que identifiquem el recurs o recursos limitadors de l'empresa per desenvolupar els projectes de forma satisfactòria? I fer-ho d'alguna manera que ens permeti millorar el rendiment global de l'empresa?
- Quina és la limitació que frena a la organització a completar més projectes o els mateixos amb més rapidesa?

Per tal de respondre a aquestes preguntes ens centrarem en un exemple aclaridor, imaginem-nos l'acció de segar la gespa. Considerem l'extensió de gespa a tallar com els projectes que s'han de realitzar, aquest estaran complets quan la gespa estigui totalment tallada. Què passa quan la gespa és massa llarga o quan vols tallar la gespa massa ràpid? La resposta és ben simple, no aconseguiràs el que persegueixes i segurament et deixaràs coses per acabar. És el mateix que pot passar en un entorn multiprojecte si no es té en compte el límit de la capacitat dels recursos. Si s'intenta realitzar nombrosos projectes en un sistema sense capacitat i gestió adequades, el sistema s'embussa i es torna inestable. Tot i que la gent treballi de forma dura i constant, si els projectes tenen una durada massa extensa els recursos es poden cansar i arribar a una situació d'esgotament que pot desmotivar a l'equip i arribar al límit de requerir a construir l'equip de zero.

Per altra banda, s'ha de tenir en compte que s'ha d'escollar a l'entorn mentre es van desenvolupant els projectes, amb la màquina de segar s'utilitza la informació de realimentació del sistema com el soroll per tal d'ajustar la velocitat de tall, si anem més despreses caminant accelerarem el nivell de les gavinetes i si anem a un ritme més suau les desaccelerem. De la mateixa manera, si se'ns demana no tallar la gespa arran de terra, podem regular l'alçada; de la mateixa manera es gestionen els projectes, adaptant-nos a l'entorn.

També s'ha de contemplar la necessitat de comprar una nova màquina de segar, doncs pot ser que aquesta treballi de forma habitual per sobre de les seves capacitats, en l'entorn empresarial això suposaria contractar nova gent. Un petit ajust, encara que sigui l'alçada de la gespa, pot repercutir en el negoci, de la mateixa manera un simple ajust en la forma d'organització dels projectes pot tenir un gran impacte en l'extensió o el cost del projecte.

La següent figura il·lustra l'escenari en un entorn multiprojecte.

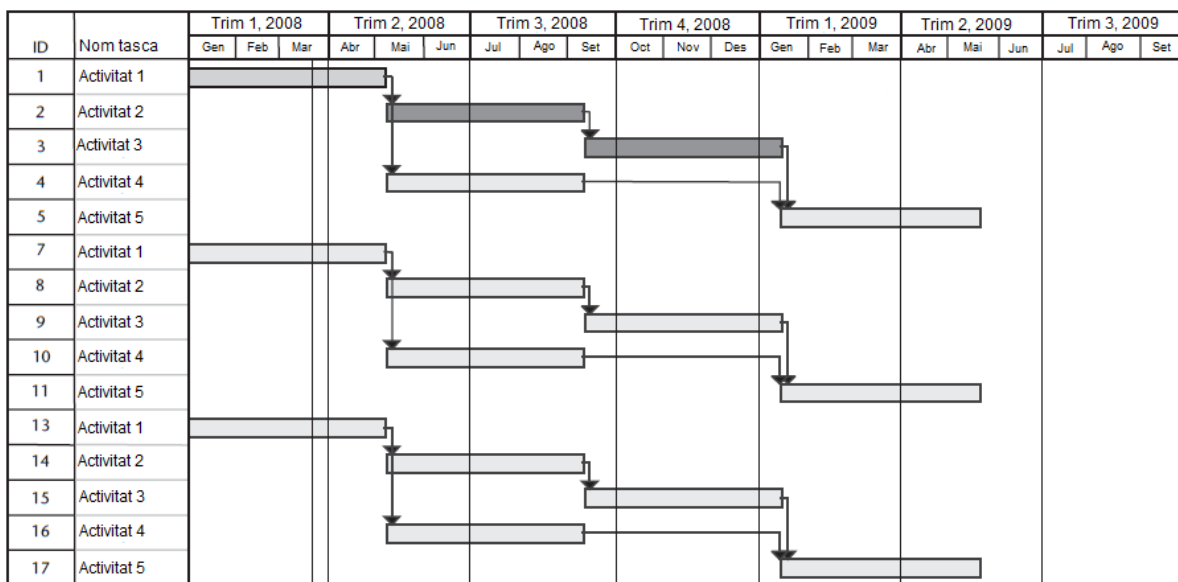


Figura 4-41 Captura Microsoft Project

En aquesta captura de pantalla es pot veure un exemple de la cadena crítica en un escenari multiprojecte. Notem que les activitats dels tres projectes

comparteixen els mateixos recursos, per tant aquest recursos es faran servir per als tres projectes, tot i que només es disposa d'una sola unitat de cada recurs. Per tant, qualsevol dels projectes ha d'assumir que el recurs és compartit i que no podrà treballar de forma dedicada per ell de forma indefinida. En el cas del exemple els tres projectes són idèntics, és fàcil entendre quin recurs pot anar sobrecarregat vers a la resta, aquest recurs és la limitació del sistema (és a dir, aquest recurs serà el que limitarà a tota la organització a poder acabar els projectes més ràpid o en menor temps). Algunes empreses fan sondejos als treballadors per saber la seva disponibilitat i així poder gestionar de forma més eficient les rectificacions que es facin en viu. També es fa servir per saber si es requereixen més recursos de forma permanent o si només es tracta de situacions de saturació temporal.

Per millorar el rendiment de l'empresa s'ha d'identificar aquest recurs limitador, això és habitualment una persona, però pot ser alguna màquina o fins hi tot una política. Aquesta limitació és la que anomenarem el **recurs Tambor** per a la programació dels projectes. Aquesta terminologia ve del Dr. Eliyahu Goldratt de la metodologia de producció, on el Tambor marcava el ritme per a tota la fàbrica. En la gestió de projectes el recurs Tambor estableix el ritme de tots els projectes de l'empresa. Un exemple clàssic és el guia de ritme d'una galera, a on el Tambor marcava el ritme de rem.

- Què passa si no es té en compte aquesta limitació?

El projecte es converteix en un sistema *pull*, doncs el recurs Tambor limita la seqüència dels projectes de forma més marcada i retenint encara més la resta de recursos. El recurs Tambor és el que mana en la gestió de projectes, d'aquest depèn que els següents projectes per executar comencin en el termini programat. Per aquesta raó, els projectes en un entorn multiprojecte requereixen de *buffers* addicionals per tal de protegir el recurs Tambor. Aquests tenen la raó d'existència per protegir el sistema i no es quedi mai sense feina.

De forma paral·lela s'ha de programar els projectes per assegurar-se que estan disposats a utilitzar la bateria de recursos, en el suposat cas que estiguin disponibles abans de temps.

En la següent figura s'il·lustra el mètode de la CCPM, es pot observar com s'ha reduït el temps per a cada activitat mitjançant la divisió de temps dels recursos.

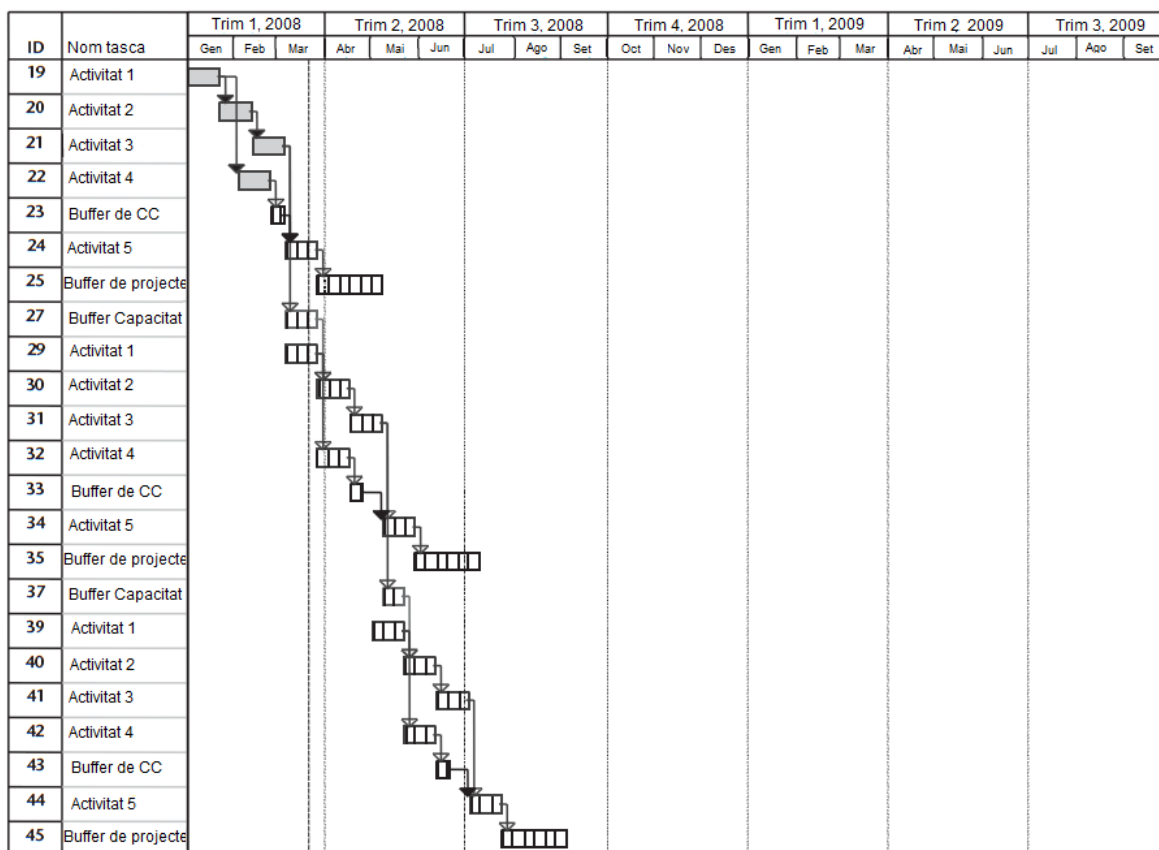


Figura 4-42 Captura Microsoft Project aplicant CCPM

L'enfocament CCPM ens identifica les activitats de subministrament dels recursos 2 i 3 com la limitació de capacitat dels recursos. CCPM explota els recursos mitjançant la sincronització dels projectes utilitzant el recurs Tambor. CCPM subordina els altres recursos a aquest mitjançant l'addició de *buffers* entre els projectes. La capacitat dels *buffers* han de garantir que en el cas de finalitzar la feina aquest tingui feina per a realitzar. També notem que la sincronització dels projectes d'aquesta manera redueix la contenció de recursos per a tots els recursos, no només el recurs Tambor, això passa en

aquest exemple perquè els projectes són idèntics. Si bé la majoria dels entorns multiprojecte no tenen projectes idèntics, la sincronització de projectes mitjançant el recurs Tambor normalment elimina algunes, si no totes, contencions de recursos. El director de gestió és l'encarregat de prioritzar l'assignació de recursos en base a l'estat dels *buffers* i dels recursos restants.

Aquesta és una part molt important comparat amb la gestió individual de projectes en una gran empresa. De forma paral·lela hem d'entendre que tota planificació es basa en l'estimació de durades, mai sabrem quin és el temps exacte requerit per a realitzar una activitat, sinó només en tindrem una aproximació. A part, si aquest recurs és compartit existiran milions de combinacions possibles i encara serà més complicat saber el temps absolut requerit per a portar a terme aquella activitat. En canvi, la cadena crítica ens proporciona un procés dinàmic per assignar els recursos:

- Gestió de *buffers*

CCPM permet variacions depenent del projecte i del tipus de *buffer* dins de cada projecte. Aquest procés també inclou la capacitat natural per absorbir les variacions en els *buffers*.

Si parlem dels recursos no pertanyents al limitador, aquests han de tenir excés de capacitat, per tal de no limitar en cap cas el recurs identificat com a limitador del sistema. En un projecte, això significa que hem de crear uns *buffers* per assegurar que no existeix limitació de recursos. Els recursos no pertanyents a la limitació ha de tenir la capacitat suficient per a les seves pròpies fluctuacions. Si bé els projectes poden tenir teòricament la demanda de recursos en qualsevol ordre, tendeix a haver una semblança en l'ordre dins d'una empresa, sobre la base del tipus de projectes que operen. Per exemple, molts projectes tenen una fase de disseny, adquisició, fase de construcció, de proves, etc. Així doncs, la seqüència de les demandes sobre els recursos tendeix a ser similar, encara que l'ús pot variar considerablement d'un projecte a un altre.

4.3.2 Explotar les limitacions de l'entorn multiprojecte

El recurs que ens limita el tractem com el recurs Tambor. Per tant, el procediment d'explotar aquest recurs és el següent:

1. Identificar els recursos limitadors:
 - a. Els recursos limitadors han de ser aquells que determinin la major durada de cadena crítica als projectes. En general es desprèn que el recurs limitador es aquell que té una freqüència repetició escassa i que sovint fa hores extraordinàries. Si diversos recursos mostren el mateix comportament, seleccioneu només el que sigui més afí amb la vostra firma (En el cas de ser una enginyeria el recurs Tambor ha de ser algú de l'equip d'enginyers i mai un recurs amb categoria inferior). En cas contrari, seleccioneu el més proper de la demanda en general del començament del projecte.
2. Explotació de la limitació del recurs:
 - a. Preparar la planificació de la cadena de crítica per a cada projecte de forma independent.
 - b. Determinar la prioritat dels projectes per accedir al recurs limitador.
 - c. Crear la planificació dels múltiples projectes de forma conjunta o sigui, la planificació del recurs Tambor, obtenir les limitacions de tots els projectes implicats i veure com maximitzar els valors de sortida (Temps, cost i preu).
3. Subordinar les planificacions dels projectes individual a la global:
 - a. Planificació d'inici de cadascun dels projectes basat en la planificació global.
 - b. Designar la cadena crítica com la cadena des del primer ús de la limitació fins al final del projecte.
 - c. Inserir *buffers* de capacitat entre les planificacions individuals de cada projecte per sobre del *buffer* global del recurs Tambor,

aquests *buffers* protegiran al recurs Tambor en el cas d'acabar la feina abans de temps.

- d. Si la inserció de *buffers* influeix negativament en el recurs Tambor, resoldre els conflictes.
 - e. Insereix el *buffer* Tambor en cada projecte per garantir que el recurs limitador no es quedarà sense feina en un moment determinat. Insereix aquest justament abans del recurs limitador en cada projecte individual.
4. Elevar la capacitat del recurs limitador.
 5. Torneu al pas un, i no deixar que la inèrcia limiti.

Les següents seccions descriuen les característiques d'aquest procés.

4.3.3 Característiques de la cadena crítica en entorns multiprojecte

4.3.3.1 Prioritzar els projectes

S'ha de crear una llista de prioritat de projectes abans de crear la planificació del recurs Tambor.

Aquest priorització serveix per un propòsit: Establir la prioritat en l'ús del recurs Tambor. La tècnica per prioritzar els projectes pot fer servir diversos factors però alguns solen ser comuns en la majoria de projectes, algun d'ells són:

- El ràtio d'inversió de diners i personal envers a la compensació econòmica resultant.
- Raons de legitimitat (Aliances entre empreses).
- Entrada a un mercat que generi beneficis en un futur.

4.3.3.2 Seleccionar correctament el recurs Tambor

El recurs Tambor ha de ser compartit durant tota la durada dels projectes dins del entorn multiprojecte, aquesta és la definició d'un entorn multiprojecte. Les

grans empreses disposen de múltiples grups de recursos que realitzen projectes entre els components d'aquest equips però mai barregen components de diversos grups, en aquest cas es solen tenir diversos recursos Tambor. A vegades les capacitats dels recursos fluctuen i això pot comportar un estudi incorrecte del recurs Tambor. La teoria bàsica de les limitacions ens diu que pot succeir que varis recursos de forma paral·lela fluctuïn i puguem confondre la limitació, per exemple suposem un número de projectes demanen un tipus de recurs de forma paral·lela excedint la capacitat d'aquest, això estadísticament pot passar i s'ha de tenir contemplada aquesta opció, no es pot entendre aquesta limitació temporal com la limitació del sistema.

És per això que han d'existir uns *buffers* temporals individuals per tal de cobrir aquestes petites fluctuacions temporals per no portar un error de planificació, és per això que si fes falta es podrà estirar per sobre de la capacitat o el nombre d'hores els treballadors o la capacitat d'alguna màquina no pertanyent al recurs Tambor.

De totes formes, moltes empreses tenen un problema crònic de necessitat d'algun recurs, sempre estan fent hores extres o acaben els projectes per sobre del temps planificat. Això només està permès si hi ha una limitació major per poder afegir capacitat al recurs, com alguna política o barrera d'entrada massa elevada. Si en algun projecte es troben tres o més recursos d'aquest tipus s'ha d'intentar planificar-los de forma més propera al inici possible. Es pot anomenar aquest recurs com el recurs limitat que afecta de forma severa al rendiment de l'empresa, es tractarà del Coll d'Ampolla que limita tota la resta del projecte, i aquest s'haurà de convertir en el recurs Tambor per tots els projectes.

Atès que la finalitat de seleccionar una bateria de recursos és esglaonar el començament dels projectes i evitar sobrecarregar el sistema, en general no importa gaire si es selecciona malament el recurs Tambor. A l'hora d'elegir el recurs Tambor, mentre aquest s'esculli que tingui una càrrega relativament

alta i sigui complicat escalar-lo, sempre s'obtindran grans beneficis. El rendiment al llarg de l'evolució del projecte ajudarà a corregir la sobrecàrrega del recurs Tambor.

Al llarg de la història han aparegut varis mètodes per poder elegir el recurs Tambor, com per exemple quan es disposa d'un projecte totalment planificat amb les necessitats específiques de capacitat es pot comparar amb la disponibilitat de recursos disponibles a l'empresa. Al disposar d'aquestes dues dades es pot seleccionar el recurs Tambor mirant quin és el major ràtio entre demanda i recursos disponibles, només es pot fer servir aquest mètode si tots els projectes implicats tenen una estructura similar. Goldratt no recomana aquest mètode dient que la informació de la que es disposa no es fiable en la seva totalitat. Si al final optem per escollir aquest mètode s'ha de tenir clar que el recurs escollit no ha de ser fàcilment escalable com per exemple no pot ser gent contractada de forma temporal.

Per tal d'obtenir el màxim benefici escalant el projecte, el recurs Tambor ha de ser aquell que controli la major part de la cadena crítica en els projectes. Si els projectes tenen una estructura similar es fàcil trobar un recurs que domini aquesta cadena crítica, seleccionant aquest recurs segurament resoldrà el problema de limitació del recurs.

Moltes empreses identifiquen els recursos amb noms individuals, aquestes empreses creuen que els recursos altament capacitats provocaran limitacions degut a la complicació de poder augmentar aquesta capacitat, és per això que el gestor del projecte haurà de saber que es troba en una situació d'alt risc envers els seu comportament en entorns multiprojecte.

La forma preferida a l'hora d'assignar recursos és la de fer-ho per grups i no per individus, seleccionant els individus mitjançant el gestor del projecte per a cada projecte en particular es podrà tenir un conjunt de recursos que permetrà tenir més dinamisme en la demanda d'aquests, això s'ha d'aplicar a tots els recursos, no només als recursos Tambor. Recordem que, si es pot, s'han de

destinar tots els recursos d'un mateix grup a avançar feines que després puguin tenir excés de demanda.

4.3.3.3 La programació del recurs Tambor

La programació del recurs Tambor és la forma de planificar el recurs limitador durant tota la duració dels projectes. La persona que planifica l'ús del recurs Tambor sol ser aquella que en farà el seguiment durant l'evolució del projecte. La planificació del recurs Tambor és el primer determinant de la capacitat del sistema per processar els projectes, aquest marca la data d'inici de cada projecte. Alguns experts els agrada anomenar la gestió de la planificació del recurs Tambor com *pipelining*. La idea és la de maximitzar el flux de projectes un rere l'altre. De tota manera això no implica la necessitat de la finalització del projecte predecessor per tal de començar el següent, però si això succeeix es tindrà més recursos per a emprar en el següent projecte.

La persona encarregada de la planificació necessita saber la demanda del recurs Tambor en cada projecte per tal de prioritzar la planificació del calendari. La cadena crítica individual determina la duració, quan es comença a fer servir i quan s'acaba de fer servir el recurs limitador en cada projecte.

En la següent figura es pot veure la demanda del recurs Tambor per a tres projectes, posats de baix a dalt segons la prioritat. La planificació del recurs Tambor ha de encabir els recursos necessaris per als tres projectes però sense excedir la capacitat d'aquest. Per al següent exemple, hi ha dues unitats de recurs Tambor.

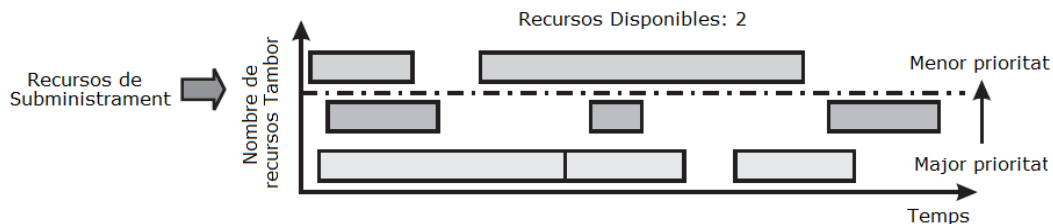


Figura 4-43 Recurs Tambor per a tres projectes

S'ha de tenir en compte que la planificació del recurs Tambor no pot ser programada abans del inici dels projectes, això és degut a que altres activitats

del projecte hauran d'alimentar aquest recurs i fins aquell moment no estaran disponibles per a fer-ho.

Aquest mètode tracta de posicionar les feines amb menor prioritat com més tard millor, tant tard com la demanda de recurs permeti. Així es crea el recurs Tambor. S'ha de tenir en compte que quan planifiquem el recurs Tambor, la duració de les tasques de forma individual és la mitjana d'aquestes (i per tant superior en temps).

Com que es desitja una planificació del recurs Tambor amb un risc baix de tenir-lo disponible, s'ha de permetre que el *buffer* del recurs Tambor sigui menor que la mitjana de forma puntual.

4.3.3.4 La limitació de capacitat del *buffer*

La limitació de capacitat del *buffer* assegura que cert recurs estarà disponible quan ho necessiti el projecte. Teòricament, s'ha d'ubicar aquest *buffer* entre la necessitat de capacitat del projecte prioritari i el primer ús del recurs en el projecte que s'està planificant. Aquest no allarga el període d'execució del projecte que s'està planificant, però si defineix una data d'inici per a l'activitat que necessiti d'aquest recurs.

L'ús de la paraula "teòricament" del paràgraf anterior es refereix a que actualment el procés de dimensionar la capacitat de limitació del *buffer* amb múltiples projectes és molt més complex que en els projectes individuals. S'ha de pensar en la capacitat com el tamany d'un cubell, a on primer hi haurem de posar les roques grosses (és a dir grans projectes) i més endavant abocar-hi la grava (és a dir el projectes més petits). I si encara sobra espai s'han d'acabar d'omplir amb sorra fina, és a dir aquells projectes no prioritaris però que com més aviat els comencem més content tindrem al client. I per finalitzar es podria omplir el cub amb aigua, és a dir, coses que no aportin feina al equip.

Alguns projectes requereixen d'un anivellament de recursos de forma periòdica (mensualment o setmanalment), això podrà permetre gestionar eficaçment els recursos per tal de veure al demanda mitjana d'ells i poder fer les pertinents correccions.

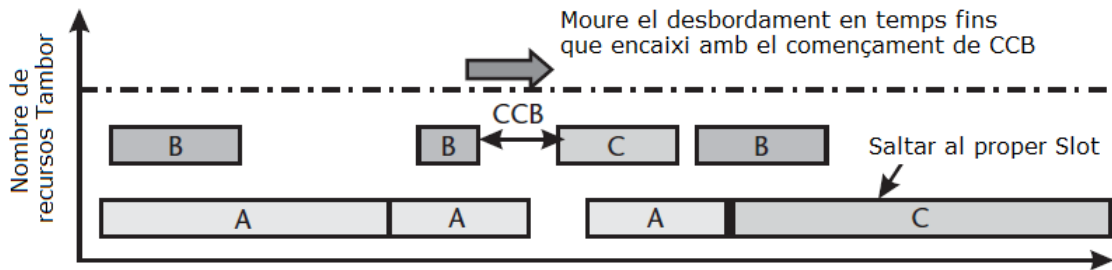


Figura 4-44 La planificació del calendari del recurs Tambor acomoda totes les demandes dels projectes, inclosos els *buffers*.

Això encaixa amb el CPPM, com sabem aquestes aparents coincidències no són reals, són un intenció de presentar una variació d'una realitat utilitzant un mètode de dibuix determinista.

S'ha de considerar la teoria de cues i l'anivellament de recursos quan s'està dimensionant la limitació de capacitat d'aquest *buffer*. La teoria de cues suggereix que el *buffer* ha de ser mínim un 25% de la capacitat del recurs. En cas contrari, s'alentiran tots els projectes. Aquest model de cues és tracta de un concepte amb el qual tothom hi està familiaritzat: Supermercat, aeroport, banc, benzineres, etc. I tothom sap que si en moments puntuals el servei es duplica la cua es pot dissipar de forma ràpida i eficient.

Entrant una mica més en la teoria de cues podem fer una pregunta:

- Si el temps mig per a processar una petició d'una persona en una cua és exactament igual a la taxa d'arribada d'una altra persona a la cua. Quan de temps durarà la cua?

Molta gent respondria que no hi hauria cua o que hi hauria només una persona esperant per a ser servida, però la teoria no ens diu això sinó que aquesta cua es tornarà infinita, tot i necessitar un temps infinit per arribar a aquest resultat és sorprenent com pot créixer tant ràpidament la cua i que aquesta no es dissiparà fins que s'incrementi la capacitat o es disminueixi la taxa d'arribada. Aquesta potser és una raó per la qual les botigues tanquen per la nit. La següent figura il·lustra la clàssica corba d'una cua i un servidor. Aquesta dibuixa la relació entre la mitjana d'arribades i la taxa de servir, la corba d'espera té la mateixa forma. Un valor de $X=1$ indica que la taxa mitjana

d'arribada és igual a la mitjana de servir. Noti que la cua és infinitament llarga en aquell moment i s'eleva molt ràpidament al arribar a aquest punt.

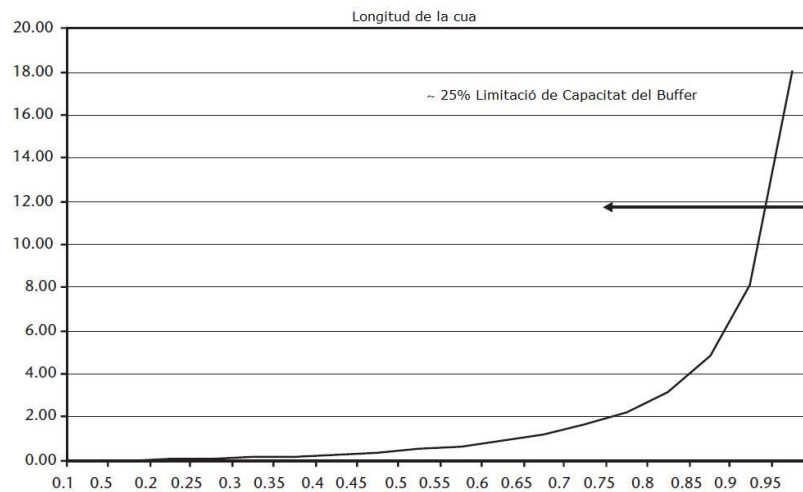


Figura 4-45 El model prediu una cua infinita, quan la taxa mitjana d'entrada s'aproxima a la taxa mitjana de sortida. [Per als recursos del projecte, la utilització = (mitjana de taxa d'arribada de les tasques) / (mitjana durada de les tasques).]

La modelització de la cua té certs supòsits estadístics molt robustos. La cua comença a créixer molt ràpidament a partir del 0.7 o 70%, utilització mitjana del recurs, que això correspon a un *buffer* de limitació de capacitat d'un 30%.

Ara veiem alguns exemples per acabar d'entendre aquesta teoria. Suposem que s'està treballant al 90% de la capacitat i es posa malalt durant un dia. Això comportarà la necessitat de nou dies per tal de posar-se al dia, degut a que només es disposa d'un 10% d'excés de capacitat disponible. Si ara suposem que s'està treballant al 95% de la capacitat, és necessitarà una mica més del doble de temps per posar-se al dia perquè només es disposa de la meitat de temps per a compensar la pèrdua. En el cas de treballar al 99% és triga 99 dies per posar-se al dia, i en el cas extrem de treballar al 100%, no es podrà assolir mai. La veritat que les persones per fer front a la manca de capacitat fan un esforç de capacitat. La gent sol treballar fent hores extres, se'ls hi paguin o no, quan la forma de treballar és innovadora. En altres casos, els treballadors optaran per entregar el treball sense acabar, o amb qualitat inferior.

Encara que parlant d'hores extres, s'ha demostrat que treballar per sobre les capacitats durant un període màxim de dues setmanes pot ser beneficiós per el

CCPM, també s'ha demostrat que superar aquest rendiment extra a partir de dues setmanes pot ser molt perjudicial per al rendiment del conjunt.

En definitiva, si no es desitja que els projectes entrin en una cua infinita d'espera per al recurs Tambor s'ha de mantenir la limitació de capacitat del *buffer* entre el 25% i el 30% (És a dir entre un 70% o 75% de càrrega de treball).

4.3.3.5 El *buffer* del recurs Tambor

Goldratt preveu el *buffer* del recurs Tambor per assegurar que aquest recurs no es quedi mai sense feina per fer, en aquest sentit, el *buffer* del recurs Tambor es tracta d'un recurs d'alimentació. No s'ha de confondre el *buffer* del recurs Tambor amb la limitació de capacitat del *buffer*. La idea és col·locar el *buffer* del recurs Tambor en el calendari del projecte immediatament abans de les activitats que facin servir el recurs Tambor. El *buffer* del recurs Tambor no és visible en la planificació de projectes de forma individual. El *buffer* del recurs Tambor pot afectar directament al inici de la planificació del projecte i a la durada del projecte en el cas en que aquest estigui dins de la cadena crítica. El *buffer* del recurs Tambor sol ser dins de la cadena crítica però pot ser que no hi sigui. L'expert en gestió de projectes Lawrence P. Leach recomana no encaparrar-se en la planificació de la capacitat del *buffer* al inici de la implementació del CCPM. Recordem que aquest *buffer* s'ha de revisar de forma continua per tal d'anar adaptant-se a l'evolució del projecte.

A l'hora de calibrar la longitud del *buffer* algunes opinions apunten cap a la necessitat d'un temps arbitrari per a la seva calibració quan es posa en marxa el projecte, aproximadament uns 14 dies. De totes formes no sol gaire usual aplicar aquesta tècnica. Una vegada s'ha aconseguit calibrar adequadament la capacitat del *buffer* del recurs Tambor tindrem les activitat d'entrada preparades abans de que el recurs Tambor estigui disponible, això pot generar pressió al recurs Tambor en entorns multitasca i per tant conseqüències negatives, per tant es recomana evitar tenir massa aviat les activitats preparades per al recurs Tambor.

4.3.3.6 Programar els projectes

Una vegada programada la planificació del recurs Tambor, s'ha de crear la planificació individual dels projectes alineant els inicis amb la disponibilitat del recurs Tambor. En altres paraules, s'ha de treballar des de darrere cap al inici dels projectes, atès a que s'ha de tenir la cadena crítica programada el dia de començar el projecte això implica que potser s'han de retardar el començament d'algun projecte. La resta de parts implicades en el projecte que no siguin recurs Tambor es poden planificar de forma paral·lela.

S'ha de tenir en compte que no s'estan anivellant tots els recursos per tots els projectes, només s'està ajustant aquell que limita més, de totes formes sempre es pot fer una gestió eficient de la resta de recursos per tal maximitzar el rendiment de la organització.

4.3.4 Un altre angle de visió de la limitació en l'entorn multiprojecte

En la varietat de projectes que existeixen es poden presentar situacions especials.

Sempre que ens trobem en una situació especial s'haurà de tornar a la definició de la taula bàsica de la TOC i revisar els cinc passos centrals. Prenent aquesta manera d'enfocar la limitació podem explicar una analogia entre un projecte de reparació d'una estructura complexa d'un pont i una cursa de cotxes.

En primer lloc, es disposa d'una sèrie de recursos disponibles, però autònoms, per realitzar les reparacions al pont, de la mateixa manera tenim els corredors d'una cursa de cotxes els quals un cop han sortit corren de forma independent. Molts cops hi ha la problemàtica pràctica de les limitacions a on, per exemple, en la reparació del pont no es pot soldar una peça de ferro i pintar-la a la mateixa vegada. En el cas de la cursa de cotxes al cap d'uns quilometres recorreguts fa falta entrar al pit lane per canviar les rodes, reomplir el dipòsit de benzina, etc. Si no es disposa de la estructura necessària per més ajustats

els requeriments del recurs Tambor se'ns desmuntarà per complet la previsió, per tant és tant important el coneixement del equip, el coneixement de les limitacions i la relació entre tasques que hagin de realitzar els components d'aquest recurs.

4.3.5 Introduint nous projectes

El millor que pot passar quan estàs al cap davant d'una empresa és que t'arribi un nou projecte, és per això que s'ha de contemplar la arribada de nous projectes en un entorn multiprojecte en qualsevol moment. S'ha de disposar d'una llista de prioritats de projectes, la planificació del recurs Tambor i conèixer l'estat de la resta dels projectes en marxa, aleshores s'ha d'aconseguir encabir el nou projecte dins del sistema.

La única forma d'encabir aquest nou projecte al sistema és mitjançant la replanificació del recurs Tambor, per fer això s'ha de decidir la prioritat d'aquest nou projecte. Per prioritzar es poden fer servir varies tècniques però les més empleades són les de inserir el projecte a la cua de projectes i esperar que aquest passi de baixa prioritat a alta prioritat en base a la finalització dels projectes ja engegats; l'altra tècnica és la de veure el valor afegit que pot aportar a l'empresa aquest nou projecte, basant-nos en el client, la relació que tinguem amb ell o el guany net del propi projecte.

Una vegada establerta la prioritat s'ha de preparar la planificació de la cadena crítica per al nou projecte per a determinar quan serà necessari el recurs Tambor. És en aquest moment quan es pot encaixar aquest nou projecte dintre del nostre sistema de projectes. El recurs Tambor serà el que ens marcarà la data d'inici d'aquest nou projecte, degut a que calcularem el temps des de el moment a on necessitarà el recurs Tambor cap endarrere per així marcar aquesta data d'inici.

Si el projecte l'hem classificat d'alta prioritat la planificació dels projectes actuals variarà i això pot implicar una parada de feina en el projectes ja engegats, en aquest cas s'haurà de fer servir el sentit comú a l'hora de parar la

execució de certes feines; haurem d'esperar a la finalització d'algunes feines per no deixar el projecte parat indefinidament, tot això ha d'estar gestionat pel cap de projectes i aplicar una política reguladora amb molta cura.

La figura següent ens presenta un exemple d'incorporació d'un nou projecte marcat amb alta prioritat dins de la planificació del recurs Tambor. Com s'observa es col·loca el projecte dins de la planificació i aquest començarà quan es pugui però abans de qualsevol projecte de menor prioritat, el projectes nous amb menor prioritat es posen darrere d'aquest. Aleshores ajustem el recurs Tambor tant bé com podem, pot ser que s'hagin de suspendre projectes ja planificats i si es suspenen feines ja engegades s'ha de mirar de fer amb cautela per no influir negativament amb els resultats.

Per acabar amb aquest apartat recordar que s'ha de tenir en ment que la pitjor decisió que es pot prendre és no realitzar el raonament en temes de prioritat esperant que tothom ho faci el millor possible, sol ser una gran errada a l'hora d'inserir nous projectes que afecten molt negativament en la multitasca i en el rendiment de tots els projectes.

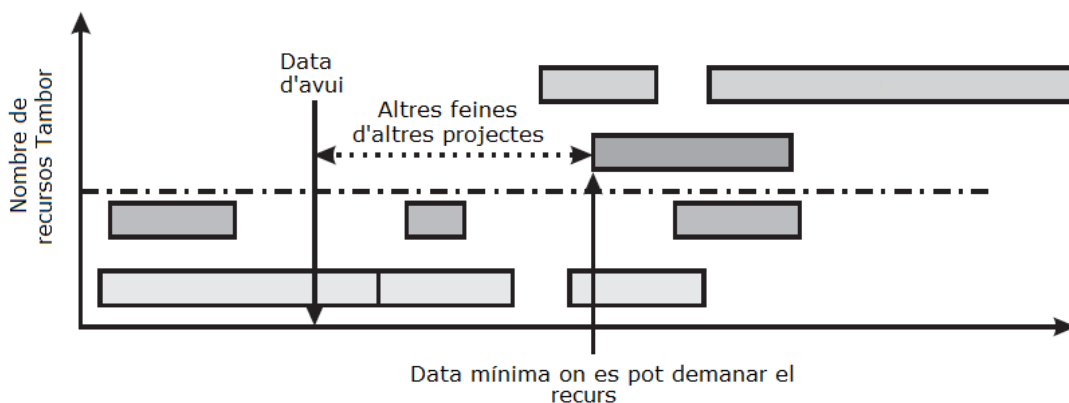


Figura 4-46 Un nou projecte és afegit a la demanda del recurs Tambor, és qualificat amb major prioritat que els projectes ja engegats

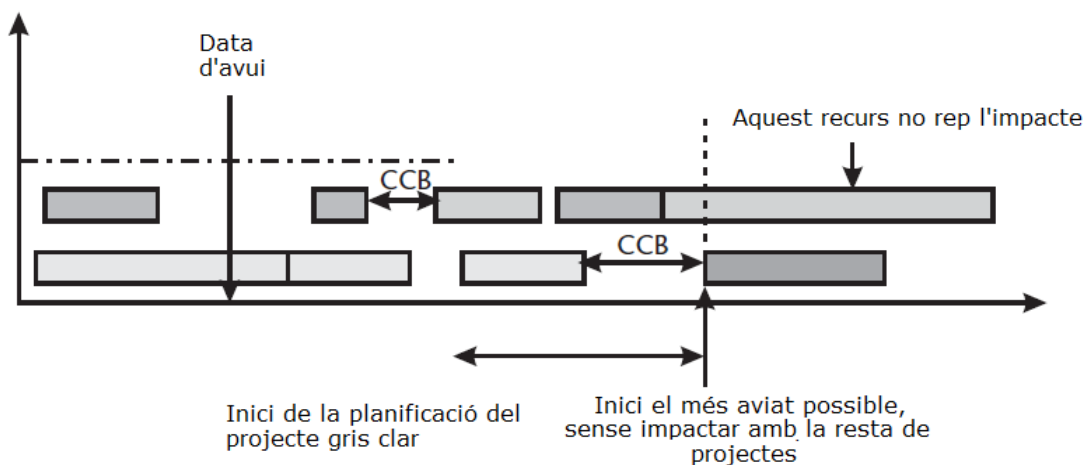


Figura 4-47 Resolent la demanda del recurs Tambor s'adapta el calendari per cada projecte incloent el nou

Capítol 5

DESENVOLUPAMENT PRÀCTIC

5 DESENVOLUPAMENT PRÀCTIC

Per al desenvolupament pràctic s'ha emprat el software cc-MPulse™, aquest software és un mòdul afegit per a la gestió de la cadena crítica per a Microsoft® Project. cc-MPulse™ incorpora la versió completa de cc-Pulse™ en la seva instal·lació. cc-MPulse™ va ser dissenyat per experts en la gestió de la projectes per cadena crítica a partir d'experiències d'empreses que fan servir el mètode de la cadena crítica i conceptes relacionats amb la gestió de *buffers*.

cc-MPulse™ organitza una conjunt de projectes els quals disposen d'un bloc únic de recursos que el fan servir de forma única. Els projectes dins del Portafoli de l'empresa s'escalen temporalment a partir de les assignacions de recursos disponibles basades en els recursos Tambor.

cc-MPulse™ ens aporta les següents avantatges:

- Escalonar projectes basats en el recurs Tambor.
- Controlar paràmetres del Tambor d'alimentació o dels *buffers* dels colls d'ampolla.
- Actualitzacions de les feines previstes del recurs Tambor, de forma transversal a tots els projectes del Portafoli en base a la disponibilitat del recurs Tambor.
- Crear una llista de tasques multiprojecte per a cada recurs, llistades des de la més prioritària de forma transversal a tots els projectes dins del Portafoli.

Les funcionalitats de cc-MPulse™ son accessibles des de la barra que s'integra a Microsoft® Project una vegada finalitzada la seva instal·lació.

Per a la preparació dels projectes de forma individual abans de gestionar tot el Portafoli a la vegada sa emprat el mòdul cc-Pulse™ del qual a l'annex del document se'n pot trobar un manual per a la seva utilització.

El desenvolupament pràctic consisteix en la planificació de les activitats de varis projectes d'una empresa de caràcter tecnològic, distribuint les activitats i recursos de forma eficient per poder treure'n el màxim partit.

L'empresa està configurada per un conjunt de persones dividit en dos grans blocs:

- **Equip funcional:** Dedicat a la gestió d'equips, tracte amb el client, seguiment de les activitats dels projectes i a la venda de nous projectes. També participaran de forma discontinuada en l'execució dels projectes, donant suport en accions que requereixin del seu perfil.
 - Aquest equip es troba format pel Gerent, Caps d'equip, Enginyers, Consultors i Auditors. En total 11 persones.
- **Equip tècnic:** Dedicat a realitzar les feines planificades per l'equip funcional.
 - Aquest equip es troba format pels Gestors Comercials, Equip Tècnic d'Interiors, Equip Tècnic d'Exteriors, Equip Tècnic de Gestió i equip d'obra (Si s'escau). En total 13 persones.

Al organigrama següent es pot observar una capa superior, la del Soci Director, encarregat de la qualitat en la gestió dels projectes, persona que no participa directament en les activitats diàries però sí en Comitès de Direcció per a la revisió de metes futures.

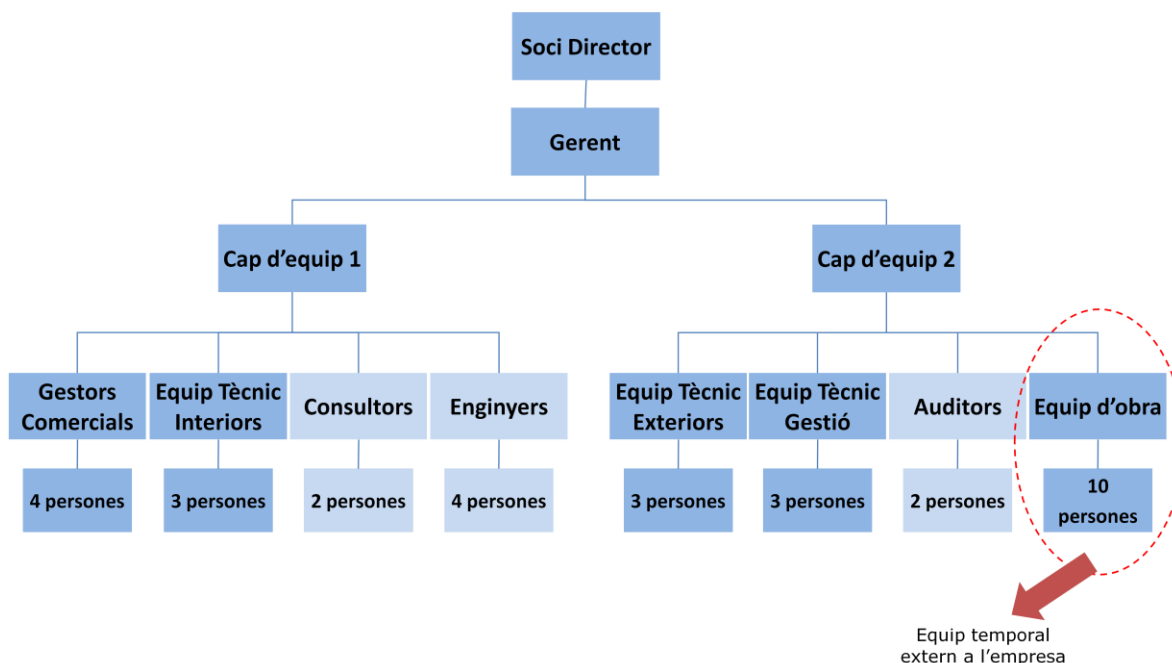


Figura 5-1 Organigrama de l'organització

Les funcions de cada categoria són les esmentades a continuació:

- **Equip funcional**

- **Gerent:** Coordinar els recursos, representar a la companyia envers a tercers i controlar les metes i objectius.
- **Caps d'equip:** Gestionar de forma directa les activitats amb els caps de les àrees que estan assignades a aquest cap.
- **Enginyers:** Experts en Telecomunicacions destinats a desenvolupar les solucions tecnològiques per a que els equips tècnics les implementin.
- **Consultors:** Experts en el negoci destinats a buscar solucions a problemes no tecnològics i gestionar aquestes problemàtiques per minimitzar l'impacte en l'evolució dels projectes.
- **Auditors:** Realitzar auditories dels sistemes implementats per a la comprovació dels objectius esperats amb els resultats obtinguts.

- **Equip tècnic**

- **Gestors Comercials:** Encarregats de la comunicació telefònica i física amb el client, gestió d'estocs, petició de material, gestió econòmica, etc.

- **Equip Tècnic d'Interiors:** Responsables de la instal·lació i configuració d'equipaments tecnològics dins dels immobles dels clients.
- **Equip Tècnic d'Exteriors:** Responsables de la instal·lació i configuració d'equipaments tecnològics en espais exteriors de les instal·lacions dels clients.
- **Equip Tècnic de Gestió:** Responsables de la instal·lació i configuració dels equipaments tecnològics a la via pública.
- **Equip d'obra:** Equip subcontractat encarregat de les obres que s'hagin de realitzar en els projectes.

Per poder desenvolupar la part pràctica del projecte s'ha hagut de treballar sobre casos pràctics concrets, pel desenvolupament del projecte treballarem amb la metodologia del PMBOK, però aplicant la CCPM en les fases de Planificació, Seguiment i Control. Podríem haver emprat altres metodologies de gestió de projectes com ara la metodologia ESPRIT de la Generalitat de Catalunya usada per al desenvolupament de projectes tecnològics com els que descriurem més endavant.

		Processos				
		Iniciació	Planificació	Execució	Control	Finalització
Àrees de Coneixement	Integració	1.- Acta de Constitució 2.- Desenvolupament Enunciat Abast Preliminar	3.- Desenvolupament Pla de Gestió	24.- Direcció i Gestió de l'Execució	31.- Supervisió i Control 32.- Control Integral de Canvis	43.- Tancament de Projecte
	Abast		4.- Planificació Abast 5.- Definició Abast 6.- Creació Estructura Desglossament Treball		33.- Verificació Abast 34.- Control Abast	
	Temps		7.- Definició d'Activitats 8.- Definició planificada d'Activitats 9.- Estimació Recursos 10.- Estimació Temporal 11.- Desenvolupament Cronograma		35.- Control Cronograma	
	Cost		12.- Estimació Costos 13.- Pressupost Costos		36.- Control Costos	
	Qualitat		14.- Planificació Qualitat	25.- Assegurament Qualitat	37.- Control Qualitat	
	RRHH		15.- Planificació RRHH	26.- Configuració Equip Projecte 27.- Formació Equip Projecte	38.- Gestió Equip Projecte	
	Comunicació		16.- Planificació Comunicacions	28.- Distribució Informació	39.- Informació Rendiment 40.- Gestió Comunicació	
	Riscos		17.- Planificació de Gestió de Riscos 18.- Identificació Riscos 19.- Anàlisis Qualitatiu Riscos 20.- Anàlisis Quantitatiu Riscos 21.- Planificació per mitigar Riscos		41.- Seguiment i Control de Riscos	
	Adquisicions		22.- Planificació Compres i Adquisicions 23.- Planificació Contractació	29.- Sol·licitar ofertes Proveïdors 30.- Seleccionar Proveïdors	42.- Administració Contractes	44.- Tancament de Contracte

Figura 5-2 Metodologia PMBOK

5.1 Descripció del projectes

Per a poder estudiar l'entorn multiprojecte s'ha generat un escenari compostat per 3 projectes de caràcter tecnològic, els 3 projectes portats a terme per la mateixa empresa, compartint recursos segons les necessitats en cada instant de la planificació.

En el següent apartat es descriuran de forma extensa i individualitzada tots els processos PMBOK que es requereixen per a cada projecte.

S'ha elaborat una guia per a facilitar el seguiment de cadascun d'aquest projectes al llarg del projecte.



5.1.1 Projecte 1 – Implantació de la televisió en Alta Definició sobre ADSL

Motivació:

Actualment les xarxes de dades permeten disposar de més capacitat que anteriorment per poder transmetre més dades i a major velocitat. Fins a l'actualitat, l'augment d'aquesta capacitat permetia poder realitzar la connexió simultània de serveis variats com la descarrega d'arxius, serveis de veu IP, etc. Però s'ha aconseguit arribat a un llindar en que la baixa saturació de la xarxa, per part del usuari, permet donar serveis de valor afegit al ample de banda no utilitzat en aquestes xarxes de dades.

Un dels valors afegits és la millora en la qualitat final de les dades que percep l'usuari, per exemple, l'Alta Definició en temps real (HDRT – High Definition Real Time). Aquest servei necessita d'una xarxa de dades amb major capacitat que les transmissions convencionals, aquest servei aporta una major qualitat d'imatge, major nitidesa i un refresc de pantalla més elevat (Sempre que el sistema receptor estigui adaptat).

Aquesta motivació ens brinda una oportunitat per a poder cobrir les necessitats dels clients més exigents i poder vendre un producte de major qualitat que la nostra competència.

Pla d'acció:

Per a poder realitzar la implantació de la televisió en Alta Definició es requereix d'un replantejament de l'estructura de la xarxa troncal de dades de l'operador, la creació de serveis d'alta definició i l'adaptació tant de l'equipament receptor dels clients (migracions o clients nous) com per part dels servidors de l'operador.

5.1.1.1 Iniciació del projecte

En la primera fase, la d'Iniciació, apliquem PMBOK i per tant cal realitzar els 2 primers processos d'aquesta metodologia:

1.- Desenvolupament de l'Acta de Constitució del Projecte ("Project Charter").

2.- Desenvolupament de l'Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

1.- Acta de Constitució del Projecte.

El projecte **"Implantació de la televisió en Alta Definició sobre ADSL"** sorgeix de la necessitat, cada vegada major, d'oferir continguts de caràcter multimèdia de major qualitat, com per exemple pel·lícules en alta definició o

música d'alta fidelitat. Tot això acompanyat de la demanda en temps real, és a dir, sense descarregar cap contingut anteriorment a la seva visualització. Aquest tipus de servei requereix d'un elevat ample de banda disponible. La capacitat sobrant d'un elevat percentatge de llars ha permès implementar aquest projecte, que de moment, no té previst interactuar sobre les xarxes troncales de la companyia que ofereix el servei de connexió a la xarxa.

El objectius del projecte són la instal·lació d'equipaments tecnològics domèstics a tots aquells usuaris que vulguin disposar a casa seva dels serveis anteriorment esmentats, televisió d'alta definició en temps real. Per altra banda, un petit sector de la població ja disposa del servei però amb una qualitat menor, per tot aquest públic existirà la possibilitat de realitzar una migració i millora del servei. Per a realitzar el desplegament del projecte és requerirà d'una part comercial de captació de nous clients, aquesta branca comercial també estarà dedicada a oferir al clients que ja disposin del servei de menor qualitat la millora de la seva instal·lació i a part realitzaran tota la gestió dels estocs i peticions de material que realitzi l'equip d'enginyeria, equip tècnic, etc.

2.- Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

El projecte està constituït per dues fases principals, una fase de prova que es realitzarà amb clients els quals de forma gratuïta se'ls canviarà el seu receptor digital i se'ls donarà d'alta al servei d'alta definició. En algunes situacions es pot requerir de la millora de la xarxa entre el client i l'operador, si es requereix de millora a la xarxa, aquest conjunt de clients es deixaran per a la segona fase.

De forma general algunes de les tasques contemplades al projecte seran:

- **Estudi de preparació de la Xarxa:** A nivell tecnològic per veure les possibilitats que ofereix la xarxa actual
- **Desenvolupament de nous serveis:** Negociar, generar i adaptar continguts multimèdia que puguin interessar als clients. Aquesta acció serà recurrent per tal d'anar guanyant qualitat en els serveis oferts.

- **Formació:** Per tal de posar en marxa el projecte es realitzarà una formació a tots els components dels diferents equips, adaptant la formació per a cadascuna de les disciplines.
- **Prova pilot (Migració i clients nous):** Es realitzarà proves pilot pels casos de migració i el cas de clients nous. S'han detectat 4 usuaris que van demandar la migració a serveis d'alta definició. Aquest usuaris se'ls realitzarà la migració de forma gratuïta. Altres 7 persones han suggerit la contractació dels servei de televisió d'alta definició, aquestes 7 ens serviran per a la prova pilot per a nous clients.
- **Desenvolupament projecte:** Una vegada acabada la prova pilot, i si aquesta és satisfactòria, es realitzarà el desplegament global. El desplegament global inclou la instal·lació d'un conjunt de centraletes per al suport tecnològic al servei l'alta definició. Estan previstes unes 150 migracions i 800 nous clients per aquesta fase.
- **Auditoria i seguiment de la qualitat:** Un cop finalitzada la implantació es realitzarà un estudi telefònic a una mostra dels clients. També un estudi de la qualitat del servei en termes d'acord de nivell de servei per concloure com de saturades es poden trobar les centraletes.

5.1.1.2 Planificació del projecte.

En la fase de Planificació, apliquem bàsicament CCPM.

3.- Desenvolupament Pla de Gestió (CCPM).

L'objectiu del pla de gestió d'un projecte és definir les eines i procediment que s'empraran per garantir el compliment dels objectius del projecte, la coordinació de tots els recursos i l'anticipació a les desviacions i les accions correctives associades.

Les eines que emprem són cc-PulseTM i cc-MPulseTM que, combinat amb una sèrie de reunions i processos comunicatius, ens permetrà gestionar correctament l'execució del projecte.

S'estableixen les següents reunions, que quedaran documentades mitjançant les seves actes:

- Reunió de Llançament del Projecte
- Reunions de Seguiment
- Reunió de Llançament de la Prova Pilot
- Reunió de Tancament de la Prova Pilot
- Reunió de Llançament de la Resta de Xarxa
- Reunió de Tancament del Projecte

Els objectius de les tres reunions de llançament són comunicar els objectius assumits, aprovar la planificació i l'assignació de recursos, així com revisar la documentació a generar.

Durant tota l'execució del projecte es realitzaran reunions de seguiment on s'actualitzarà l'estat de progrés, s'analitzarà la situació global i es revisaran les tasques i accions següents. L'eina fonamental per aquestes reunions és el cc-Pulse™, a on és realitzarà l'actualització del estat pel projecte de forma individual i el cc-MPulse™ a on es realitzarà l'actualització d'estat i des de on es generaran els diferents informes d'estat, anàlisis de marges i de tasques pendants.

L'objectiu principal de les reunions de tancament és analitzar els resultats obtinguts.

Paral·lelament a les reunions de seguiment, s'estableix un flux de comunicació via email entre els diferents executors de tasques i entre ells i el cap de projecte. Tot i que la freqüència de les reunions de seguiment és alta, es considera importantíssim l'ús del correu, ja que pot garantir l'aprofitament de les desviacions positives. Si aquestes es produeixen en tasques de la cadena crítica, es considera imprescindible la comunicació verbal dels recursos implicats, a més a més de la comunicació escrita. Tot i que en les reunions de seguiment anteriors, ja s'haurà comunicat la possibilitat de finalitzar la tasca

amb antelació i per tant, els recursos que intervenen en la següent tasca de la cadena crítica ja estaran avisats, cal confirmar la finalització així que es produeixi.

4, 5.- Planificació i Definició Abast.

A partir de l'abast preliminar enunciat durant la fase d'iniciació del projecte, se'n realitza un anàlisi per tal d'extreure una definició completa i detallada de l'abast del projecte. En el nostre cas, aprovem sense modificacions la definició preliminar, considerant com a definitiva la definició d'objectius, d'organització, de calendari, de documentació i de riscos que inclou.

6.- Creació Estructura Desglossament Treball.

Activitat
Inici Projecte HD IMAGENIO
Reunió Inici projecte
F1 - Preparació de la xarxa
Definir límits d'implantació i públic
Planificació geogràfica
Verificar capacitat per nous clients
Verificar capacitat per migracions
Creació de serveis HD
Llistat d'equips de xarxa i usuaris necessaris
Comana d'equips de xarxa i usuari
Instal·lació taller per prova pilot
Reunió fi F1
F2 - Formació
F3 - Prova pilot
Cas Migració
Cas Nou client
F4 - Resta de la xarxa
Preparació material Tipus 1
Preparació material d'instal·lació
Instal·lació Centraletes BARCELONA
Instal·lació Centraletes LLEIDA
Instal·lació Centraletes GIRONA
Instal·lació Centraletes TARRAGONA
Instal·lació a clients
Cas Migració
Catalunya - 150 usuaris
Cas Nou Client
Catalunya - 800 usuaris
F5 - Auditoria
Estudi telefònic qualitat servei
Elaboració d'informes
Elaboració conclusions
Presentació resultats
Fi del projecte

Taula 5-1 Desglossament treball

7 a 10.- Definició Activitats, Definició Lògica Activitats, Estimació Recursos.

Per a cada bloc de treball cal definir els recursos assignats a les feines.

Activitat	Descripció activitat
Inici Projecte HD IMAGENIO	
Reunió Inici projecte	Responsables jeràrquics autoritzen l'inici del projecte i l'assignació de recursos
F1 - Preparació de la xarxa	
Definir límits d'implantació i públic	Elaborar l'estratègia dels objectius a cobrir així com les regions i llistat de clients
Planificació geogràfica	Establir com es realitzaran les actuacions en funció de la distribució actual de les centraletes
Verificar capacitat per nous clients	Realitzar un estudi per valorar les necessitats de capacitat pels serveis HD per a nous clients
Verificar capacitat per migracions	Realitzar un estudi per valorar les necessitats de capacitat pels serveis HD per antics clients
Creació de serveis HD Preparar els serveis i continguts que es difondran de forma addicional	
Listat d'equips de xarxa i usuaris necessaris	Realitzar un llistat de tots els equipaments de xarxa necessaris així com dels usuaris compatibles
Comana d'equips de xarxa i usuari	Realitzar la comana de l'equipament necessari tant per la xarxa com pels usuaris
Instal·lació taller per prova pilot	Realitzar un taller de prova per tal de testear el nou servei
Reunió fi F1	Realitzar una reunió per verificar tots els punts anteriors
F2 - Formació	
F3 - Prova pilot	
Cas Migració	Realitzar proves d'instal·lació per a clients provinents de migració
Cas Nou client	Realitzar proves d'instal·lació per a clients nous
F4 - Resta de la xarxa	
Preparació material Tipus 1	Elaborar inventari i endreçar material per instal·lar (Equipament electrònic)
Preparació material d'instal·lació	Elaborar inventari i seleccionar eines en forma de maletí per cada tipus d'instal·lació
Instal·lació Centraletes BARCELONA	Realitzar el desplegament del centres d'enviament de dades
Instal·lació Centraletes LLEIDA	Realitzar el desplegament del centres d'enviament de dades
Instal·lació Centraletes GIRONA	Realitzar el desplegament del centres d'enviament de dades
Instal·lació Centraletes TARRAGONA	Realitzar el desplegament del centres d'enviament de dades
Instal·lació a clients	Realitzar el desplegament a tots els clients en funció del cas
Cas Migració	
Catalunya - 150 usuaris	
Cas Nou Client	
Catalunya - 800 usuaris	
F5 - Auditoria	
Estudi telefònic qualitat servei	Realitzar un estudi per a obtenir una valoració subjectiva del nou servei per part dels clients
Elaboració d'informes	Elaborar els informes corresponents a l'explotació de les dades rebudes anteriorment
Elaboració conclusions	Extreure conclusions dels informes per a una segona fase d'expansió d'aquest servei
Presentació resultats	Presentació executiva als socis responsables del projecte
Fi del projecte	Tancament del projecte

Taula 5-2 Definició activitats

ID	Activitat	Recursos
0	Inici Projecte HD IMAGENIO	Gerent, ES
0.1	Reunió Inici projecte	Gerent, ES
1	F1 - Preparació de la xarxa	Gerent, ES, CON, ING, ETI
1.1	Definir límits d'implantació i públic	Gerent, ES, CON
1.2	Planificació geogràfica	ES
1.3	Verificar capacitat per nous clients	CON
1.4	Verificar capacitat per migracions	CON
1.5	Creació de serveis HD	ING, CON
1.6	Listat d'equips de xarxa i usuaris necessaris	CON
1.7	Comana d'equips de xarxa i usuari	GC1, GC2, CON1, CON2
1.8	Instal·lació taller per prova pilot	ING, ETI
1.9	Reunió fi F1	Gerent, ES
2	F2 - Formació	ETI, ETO, ETG, ING, GC, AU, CON
3	F3 - Prova pilot	GC, ETO, ETI, ING
3.1	Cas Migració	GC, ETO, ETI, ING
3.2	Cas Nou client	GC, ETO, ETI, ING
4	F4 - Resta de la xarxa	GC, ETO, ETI, ING
4.1	Preparació material Tipus 1	GC, CON

4.2	Preparació material d'instal·lació	ETO, ING
4.3	Instal·lació Centraletes BARCELONA	ETO, ING
4.4	Instal·lació Centraletes LLEIDA	ETO, ING
4.5	Instal·lació Centraletes GIRONA	ETO, ING
4.6	Instal·lació Centraletes TARRAGONA	ETO, ING
4.7	Instal·lació a clients	ETO, ING
4.8	Cas Migració	GC, ETO, ETI, ING
	Catalunya - 150 usuaris	GC, ETO, ETI, ING
4.9	Cas Nou Client	GC, ETO, ETI, ING
	Catalunya - 800 usuaris	GC, ETO, ETI, ING
5	F5 - Auditoria	GC, AU, ES, Gerent
5.1	Estudi telefònic qualitat servei	GC
5.2	Elaboració d'informes	AU
5.3	Elaboració conclusions	AU
5.4	Presentació resultats	AU, ES, Gerent
5.5	Fi del projecte	

Taula 5-3 Definició activitats assignades a recursos

11.- Desenvolupament Cronograma → CCPM i Estimació Durades

L'assignació de recursos, així com la planificació temporal de cada tasca es troba contemplat en les següents captures de pantalla.

S'ha de tenir present que encara no s'ha aplicat la metodologia de CCPM.

ID	Task Name	Safe Duration	Avg. Duration	Predecessor	Resource Names
1	Inicio Proyecto HD IMAGENIO	0 days	0.75 days		
2	Reunión Inicio proyecto	0 days	6 hours		ES1,ES2,Gerente
3	F1 - Preparación de la red	0 days	74.5 days		
4	Definir límites de implantación	0 days	2 days	2	Gerente,ES1,ES2,CON1,CON2
5	Definir listados de clientes migración	0 days	3 days	4	Gerente,ES1,ES2,CON1,CON2
6	Definir listados de clientes nuevos	0 days	3 days	5	Gerente,ES1,ES2,CON1,CON2
7	Planificación geografica	0 days	4 days	6	ES1,ES2
8	Verificar capacidad para nuevos clientes	0 days	14 days	6	CON1
9	Verificar capacidad para migraciones	0 days	14 days	6	CON2
10	Creación de servicios HD	0 days	56 days		
16	Listado de equipos de red necesarios	0 days	4.5 days	13	CON1
17	Listado de equipos usuario necesarios	0 days	2 days	13	CON2
18	Pedido equipos de red y usuario	0 days	14 days	16,17	GC1,GC2,CON1,CON2
19	Instalación taller para Prueba Piloto	0 days	3 days	17	ING1,ING2,ETI1
20	Reunión fin F1	0 days	0 days	19	ES1,ES2,Gerente
21	F2 - Formación	0 days	22 days		
30	F3 - Prueba piloto	0 days	2.95 days		
31	Caso Migración	0 days	1.23 days		
93	Caso Nuevo Cliente	0 days	1.71 days		
200	F4 - Resto de la red	0 days	171.69 days		
201	Preparación material Tipo 1	0 days	4 days	199	GC1,GC2,CON1,CON2
202	Preparación material de instalación	0 days	2 days	199	ETO1,ETO2,ETO3,ING1,ING2
203	Instalación Centralitas BARCELONA	0 days	5 days		
224	Instalación Centralitas LLEIDA	0 days	5 days		
245	Instalación Centralitas GIRONA	0 days	5 days		
266	Instalación Centralitas TARRAGONA	0 days	5 days		
287	Instalación en clientes	0 days	149.69 days		
288	Caso Migración	0 days	29.69 days		
289	Catalunya - 150 usuarios	0 days	29.69 days		
335	Caso Nuevo Cliente	0 days	123.13 days		
336	Catalunya - 800 usuarios	0 days	123.13 days		
397	F5 - Auditoria	0 days	13.25 days		
398	Estudio telefónico calidad servicio	0 days	46 hours	396	GC1,GC2,GC3,GC4
399	Elaboración informes	0 days	5 days	398	AU1,AU2
400	Elaboración conclusiones	0 days	2 days	399	AU1,AU2
401	Presentación resultados	0 days	4 hours	400	AU1,AU2,ES1,ES2,Gerente
402	Project End	0 days	0 days	7,9,14,15,18,23	

Figura 5-3 Cronograma general Projecte 1

cc-Pulse Plan/Track View 1	21	F2 - Formació	0 days	22 days	
	22	Formación de equipo, corporativa	0 days	1 day	20
	23	Formación equipo técnico I - Instalación domicilio	0 days	14 days	22
	24	Formación equipo técnico O - Instalación líneas	0 days	18 days	22
	25	Formación equipo técnico G - Gestores de servicios	0 days	21 days	22
	26	Formación consultores	0 days	14 days	22
	27	Formación auditores	0 days	14 days	22
	28	Formación equipo comercial	0 days	14 days	22
	29	Formación Ingenieros	0 days	3 days	22
					ETH1,ETI2,ETI3 ETO1,ETO2,ETO3 ETG1,ETG2,ETG3 CON1,CON2 AU1,AU2 GC1,GC2,GC3,GC4 ING1,ING2,ING3,ING4

Figura 5-4 Cronograma Projecte 1 secció Formació desglossat

cc-Pulse Plan/Track View 1	30	F3 - Prueba piloto	0 days	2.95 days	
	31	Caso Migración	0 days	1.23 days	
	32	Sector Sarrià - 4 usuarios	0 days	1.23 days	
	33	A	0 days	0.62 days	
	34	Recepción petición migración	0 days	0.2 hours	29
	35	Comprobación administrativa capacidad	0 days	0.3 hours	34
	36	Comprobación posibilidad migración	0 days	0.17 hours	35
	37	Testeo externo de línea	0 days	0.17 hours	36
	38	Preparación central HD IMAGENIO ZON	0 days	1 hour	34
	39	Solicitar material instalación de inventar	0 days	0.2 hours	34
	40	Envío técnico a domicilio	0 days	0.51 days	
	41	Desplazamiento	0 days	1 hour	37
	42	Firma de contrato	0 days	0.5 hours	41
	43	Testeo línea desde casa usuario	0 days	0.3 hours	42
	44	Retirar equipo antiguo LD IMAGEN	0 days	0.3 hours	43
	45	Instalación equipo casa usuario	0 days	0.5 hours	44
	46	Formación para cliente	0 days	0.5 hours	45
	47	Desplazamiento	0 days	1 hour	46
	48	B	0 days	0.62 days	
	63	C	0 days	0.62 days	
	78	D	0 days	0.62 days	
	93	Caso Nuevo Cliente	0 days	1.71 days	

Figura 5-5 Cronograma Projecte 1 secció Prova pilot – Cas migració desglossat

cc-Pulse Plan/Track View 1	30	F3 - Prueba piloto	0 days	2.95 days	
	31	Caso Migración	0 days	1.23 days	
	93	Caso Nuevo Cliente	0 days	1.71 days	
	94	Sector Sarrià - 7 usuarios	0 days	1.71 days	
	95	HC - A	0 days	0.6 days	
	96	Recepción petición requerimiento servi	0 days	0.2 hours	92
	97	Comprobación administrativa posibilidad	0 days	0.3 hours	96
	98	Testeo externo de la línea	0 days	0.17 hours	97
	99	Testeo central	0 days	0.17 hours	98
	100	Preparación central HD IMAGENIO ZON	0 days	1 hour	97
	101	Solicitar material instalación de inventar	0 days	0.2 hours	97
	102	Envío técnico a domicilio	0 days	0.51 days	
	103	Desplazamiento	0 days	1 hour	98
	104	Firma de contrato	0 days	0.5 hours	103
	105	Testeo línea desde casa usuario	0 days	0.3 hours	104
	106	Retirar equipo antiguo LD IMAGEN	0 days	0.3 hours	105
	107	Instalación equipo casa usuario	0 days	0.5 hours	106
	108	Formación para cliente	0 days	0.5 hours	107
	109	Desplazamiento	0 days	1 hour	108
	110	HC - B	0 days	0.56 days	
	125	HC - C	0 days	0.56 days	
	140	HC - D	0 days	0.56 days	
	155	HC - E	0 days	0.56 days	
	170	HC - F	0 days	0.56 days	
	185	HC - G	0 days	0.56 days	

Figura 5-6 Cronograma Projecte 1 secció Prova pilot – Cas nou client desglossat

cc-Pulse Plan/Track View 1	200	☐ F4 - Resto de la red	0 days	171.69 days		
	201	Preparación material Tipo 1	0 days	4 days	199	GC1,GC2,CON1,CON2
	202	Preparación material de instalación	0 days	2 days	199	ETO1,ETO2,ETO3,ING1,ING2
	203	☐ Instalación Centralitas BARCELONA	0 days	5 days		
	204	☐ Instalación Centralita HDH	0 days	2.5 days		
	205	Desplazamiento	0 days	1.5 hours	202	ETO1,ETO2,ING1
	206	Instalación física	0 days	15 hours	205	ETO1,ETO2,ING1
	207	Testeo	0 days	2 hours	206	ETO1,ETO2,ING1
	208	Desplazamiento	0 days	1.5 hours	207	ETO1,ETO2,ING1
	209	☐ Instalación Centralita HDI2	0 days	2.5 days		
	214	☐ Instalación Centralita HDI3	0 days	2.5 days		
	219	☐ Instalación Centralita HDI4	0 days	2.5 days		
	224	☐ Instalación Centralitas LLEIDA	0 days	5 days		
	245	☐ Instalación Centralitas GIRONA	0 days	5 days		
	266	☐ Instalación Centralitas TARRAGONA	0 days	5 days		
	287	☐ Instalación en clientes	0 days	149.69 days		
	288	☐ Caso Migración	0 days	29.69 days		
	289	☐ Catalunya - 150 usuarios	0 days	29.69 days		
	335	☐ Caso Nuevo Cliente	0 days	123.13 days		
	336	☐ Catalunya - 800 usuarios	0 days	123.13 days		

Figura 5-7 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – Instal·lació centraletes desglossat

cc-Pulse Plan/Track View 1	287	☐ Instalación en clientes	0 days	149.69 days		
	288	☐ Caso Migración	0 days	29.69 days		
	289	☐ Catalunya - 150 usuarios	0 days	29.69 days		
	290	☐ A - Grupo 50 usuarios	0 days	29.69 days		
	291	Recepción petición migración	0 days	10 hours	286	GC1
	292	Comprobación administrativa capa	0 days	15 hours	286	ING1
	293	Comprobación posibilidad migración	0 days	7.5 hours	292	ING1
	294	Testeo externo de línea	0 days	7.5 hours	293	ING1
	295	Preparación central HD IMAGENIO	0 days	50 hours	293	ETO1
	296	Solicitar material instalación de inv	0 days	10 hours	293	GC1
	297	☐ Envío técnico a domicilio	0 days	25.63 days		
	298	Desplazamiento	0 days	50 hours	296	ETI1
	299	Firma de contrato	0 days	25 hours	298	ETI1
	300	Testeo línea desde casa usu	0 days	15 hours	299	ETI1
	301	Retirar equipo antiguo LD IM4	0 days	15 hours	300	ETI1
	302	Instalación equipo casa usua	0 days	25 hours	301	ETI1
	303	Formación para cliente	0 days	25 hours	302	ETI1
	304	Desplazamiento	0 days	50 hours	303	ETI1
	305	☐ B - Grupo 50 usuarios	0 days	26.56 days		
	320	☐ C - Grupo 50 usuarios	0 days	29.69 days		
	335	☐ Caso Nuevo Cliente	0 days	123.13 days		
	336	☐ Catalunya - 800 usuarios	0 days	123.13 days		

Figura 5-8 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – Cas migració desglossat

cc-Pulse Plan/Track View 1	287	☐ Instalación en clientes	0 days	149.69 days		
	288	☐ Caso Migración	0 days	29.69 days		
	335	☐ Caso Nuevo Cliente	0 days	123.13 days		
	336	☐ Catalunya - 800 usuarios	0 days	123.13 days		
	337	☐ IIC - A - Grupo 200 usuarios	0 days	60 days		
	338	Recepción petición requerimiento :	0 days	20 hours	304	GC1
	339	Comprobación administrativa posit	0 days	30 hours	338	GC1
	340	Testeo externo de la línea	0 days	15 hours	338	ING1
	341	Testeo central	0 days	15 hours	340	ING1
	342	Preparación central HD IMAGENIO	0 days	100 hours	340	ETO1
	343	Solicitar material instalación de inv	0 days	20 hours	339	GC1
	344	☐ Envío técnico a domicilio	0 days	51.25 days		
	345	Desplazamiento	0 days	100 hours	343	ET11
	346	Firma de contrato	0 days	50 hours	345	ET11
	347	Testeo línea desde casa usu	0 days	30 hours	346	ET11
	348	Retirar equipo antiguo LD IM2	0 days	30 hours	347	ET11
	349	Instalación equipo casa usua	0 days	50 hours	348	ET11
	350	Formación para cliente	0 days	50 hours	349	ET11
	351	Desplazamiento	0 days	100 hours	350	ET11
	352	☐ IIC - B - Grupo 200 usuarios	0 days	60 days		
	367	☐ IIC - C - Grupo 200 usuarios	0 days	60 days		
	382	☐ IIC - D - Grupo 200 usuarios	0 days	60 days		

Figura 5-9 Cronograma Projecte 1 secció Resta xarxa – nou client desglossat

No es desenvolupen els processos 12.- Estimació Costos, 13.- Pressupost Costos i 14.- Planificació Qualitat, ja que les àrees de costos i qualitat queden fora de l'abast d'aquest document.

15.- Planificació Recursos Humans.

Al disposar d'un fons de recursos compartits, els emprats per aquest projecte seran els mateixos que en els altres 2 projectes. En aquest projecte no es farà servir **l'equip d'obra** doncs no es requereix d'obra civil per a realitzar la implantació del nou sistema.

16.- Planificació Comunicacions.

Com s'ha comentat prèviament, les comunicacions del projecte es basen en dos eixos principals, les reunions de seguiment setmanal i la comunicació via mail, acompanyada obligatòriament de comunicació oral en les comunicacions referents a la cadena crítica.

En les reunions de seguiment s'utilitzaran els informes generats per cc-Pulse™ i cc-MPulse™.

Riscos:**17 a 21.- Planificació Gestió, Identificació, Anàlisi Qualitatiu, Anàlisi Quantitatiu i Planificació Resposta.**

En primer lloc cal identificar els riscos que poden afectar al projecte que en el nostre cas classificarem com d'usuari o de xarxa, a més a més de la classificació recomanada per PMBOK: tècnics, externs, d'organització i de gestió de projecte.

Un cop identificats, pot estimar-se la probabilitat d'ocurrència i pot analitzar-se l'impacte potencial de cadascun d'ells sobre el projecte. Per últim, poden planificar-se accions preventives per reduir-ne la probabilitat i plans de contingència per minimitzar-ne els efectes si apareixen. Durant les reunions de seguiment es revisaran l'estat de cadascun dels riscos identificats i en el tancament de la prova pilot es podrà fer una primera valoració amb dades reals.

En el cas que ens ocupa i aplicant CCPM, considerem que hem reduït els riscos de gestió de projecte i identifiquem inicialment els riscos de la taula següent, on s'introdueixen algunes accions preventives definides:

Risc	Font	Tipologia	Acció preventiva
No col·laboració del client	Usuaris	Extern	Realitzar venta menys agressiva
Dificultat en la penetració del mercat	Usuaris	Extern	Campanya marketing adequada
Planificació errònia de capacitat de xarxa	Xarxa	Tècnic	Utilitzar factors de correcció elevats o majors dels recomanats
Elevada celeritat en obsolescència de tecnologia	Xarxa	Tècnic	Realitzar estudi sobre la tecnologia a desplegar
Limitació dels equipaments	Xarxa	Tècnic	Valoració prèvia de requeriments vs prestacions
Priorització d'altres projectes	Interna	Organització	Associar objectius anuals als projectes

Taula 5-4 Riscos

Un risc relatiu als usuaris, és un possible mal acolliment per part dels clients de nous equipaments, així com l'elevació de la quota. Com que la migració implica una intervenció dins la casa de l'usuari, pot ser que alguns d'ells no autoritzin el canvi. Amb la intenció que el boca a boca entre els clients no n'augmenti les

negatives, es realitzarà una formació específica en psicologia comercial als Gestors Comercials de l'empresa.

Adquisicions:

22.- Planificació Compres i Adquisicions.

Les compres en aquest projectes són extremadament importants doncs hi ha una part d'equipament electrònic de xarxa i una d'usuari.

Les adquisicions es realitzen al mateix proveïdor per tal d'obtenir el millor preu per grans lots de compra. Per tal de comprar el material adequat es realitza un estudi minuciós de les ofertes del mercat en relació a tecnologia i obsolescència. Es decideix el tipus d'equipament que comprar i es realitza la comanda al proveïdor.

Aquestes comandes es realitzaran al principi del projecte una vegada calculada la necessitat d'estoc, doncs es disposa de grans magatzems desocupats per poder emmagatzemar aquestes mercaderies i així disposar ràpidament dels materials.

23.- Planificació Contractació.

En aquest projecte no es requerirà de contractació externa, tots els recursos emprats són propis de l'empresa i en plantilla, per tal de generar estabilitat i augmentar els beneficis donada la viabilitat demostrada de l'empresa.

5.1.1.3 Execució, seguiment i control del projecte.

En les fases d'Execució, seguiment i control, apliquem CCPM mitjançant cc-PulseTM, sense considerar per separat les diferents àrees de coneixement.

Es pot trobar detalladament a l'apartat 5.2, inclourem una actualització mensual de l'estat del projecte.

5.1.2 Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP

Motivació:

Un client potencial de la nostra empresa, disposa de tres seus repartides pel territori espanyol: Barcelona, Madrid i Valencia.

Degut a necessitats de negoci realitzen una mitjana de trucades diàries molt elevada i un elevat percentatge són trucades entre seus a preu interprovincial degut al funcionament independent dels seus sistemes telefònics de diferents departaments segregats pel territori. Tot això els suposa una despesa mensual en comunicacions molt elevada. D'altra banda no es disposa d'una agenda corporativa clara amb els números de telèfon i extensions de forma global.

És per tot això que se'ns brinda la oportunitat d'oferir un sistema de centraleta Veu IP per reduir aquestes elevades quotes mensuals i donar una imatge de corporativisme i modernitat externa.

Pla d'acció:

La solució del problema es resol a partir d'un estudi de necessitat d'extensions i capacitat de xarxa dins de cada seu i de la interconnexió de centraletes entre seus mitjançant línies IP, d'aquesta forma les trucades entre seus seran completament gratuïtes i es donarà el valor afegit de no tenir que marcar el número de la centraleta de l'altra seu, sinó, només el número de la extensió a qui volem trucar de l'altra seu.

Per altra banda es donarà una imatge de modernitat externa en la recepció de trucades a través del *call center* per la gestió eficaç de la demanda del client.

5.1.2.1 Iniciació del projecte

En la primera fase, la d'Iniciació, apliquem PMBOK i per tant cal realitzar els 2 primers processos d'aquesta metodologia:

1.- Desenvolupament de l'Acta de Constitució del Projecte ("Project Charter").

2.- Desenvolupament de l'Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

1.- Acta de Constitució del Projecte.

El projecte "**Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP**" es troba justificat en un entorn de reducció de costos a partir d'una inversió a mig termini. Actualment l'empresa disposa de 3 seus que disposen de 3 sistemes de telefonia diferents, cap d'ells és digital i per tant la renovació ofertada consta d'un sistema digital integral per a les 3 seus.

A cada una de les seus s'instal·larà una centraleta que gestionarà les comunicacions de cada centraleta de forma única, aquestes centraletes al ser digitals permeten la seva interconnexió a través de línies de dades dedicades, i per tant, es poden connectar i funcionar com una de sola. Aquesta interacció permetrà disposar de serveis addicionals com ara:

- La unicitat d'un nom amb una extensió telefònica en qualsevol de les 3 seus
- Trucades gratuïtes entre seus
- Enllaç entremig per a trucades a ciutats diferents de la d'origen (Si es truca des de Madrid a Barcelona, la trucada passarà per l'enllaç fins a Barcelona i des de la sortida telefònica de Barcelona es realitzarà la trucada)
- Disposar d'un únic centre de recepció de trucades, és a dir, només 1 punt de decisió, estalviant-se d'aquesta forma uns llocs de treball.

Aquest sistema de comunicacions telefòniques es basen en les xarxes informàtiques ja desplegades, en totes les empreses cada punt de treball disposa d'un ordinador i aquest requereix d'una punt de xarxa. Aquest mateix

punt de xarxa servirà per connectar el nou telèfon digital i a través del telèfon es podrà connectar l'ordinador, de tal forma que no es requereix cap mena de cablejat massiu nou, tot i que en situacions puntuals si que es requerirà d'un nou cablejat.

Per a realitzar el desplegament del projecte és requerirà de l'equip d'enginyeria, així com dels equips tècnics, consultors i auditors, essent menys important els gestors comercials doncs es tracta d'un sol projecte en el qual només hi ha 1 client i no es requereix d'una captació massiva de nous clients.

2.- Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

El projecte està constituït per cinc fases:

- **Anàlisi de les necessitats del client:** En aquesta fase es prendran requeriments del client per tal d'adaptar al màxim les necessitats a l'equipament ofert.
- **Preparació de les oficines:** Per tal de realitzar el desplegament a les diverses oficines, s'haurà de recablejar o reconfigurar el lloc per on passarà el cablejat, també s'hauran de muntar uns canals per desplegar els cables des de la centraleta a tots els telèfons.
- **Instal·lació de les centraletes:** En aquesta fase es realitzarà el desembalatge de tot l'equipament central, la programació customitzada pel client i instal·lació a lloc de destí, també es realitzarà un testeig punt a punt per verificar tots els telèfons.
- **Interconnexió de les centraletes:** En aquesta fase, una vegada es trobin les centraletes treballant de forma autònoma es procedirà a l'interconnexió a través d'un canal IP entre elles. Es tracta d'ajustar la programació prefixada a les configuracions específiques demandades pel client.
- **Auditoria de sistemes:** A la última fase es validarà que tots els sistemes funcionen correctament així com es realitzarà una prova de càrrega per veure si la planificació de capacitat conjunta ha estat ben realitzada. S'entregarà un informe d'auditoria certificat pel fabricant de l'equipament.

Les fases més importants són la d'anàlisi de les necessitats del client, doncs s'ha de balancejar les capacitats futures de l'equipament subministrat envers al pressupost que el client està disposat a pagar. Això pot comportar un projecte a futur.

5.1.2.2 Planificació del projecte.

En la fase de Planificació, apliquem bàsicament CCPM.

3.- Desenvolupament Pla de Gestió (CCPM).

L'objectiu del pla de gestió d'un projecte és definir les eines i procediment que s'empraran per garantir el compliment dels objectius del projecte, la coordinació de tots els recursos i l'anticipació a les desviacions i les accions correctives associades.

Les eines que emprem són cc-Pulse™ i cc-MPulse™ que, combinat amb una sèrie de reunions i processos comunicatius, ens permetrà gestionar correctament l'execució del projecte.

S'estableixen les següents reunions, que quedaran documentades mitjançant les seves actes:

- Reunió de Llançament del Projecte
- Reunió d'anàlisi de necessitats del client
- Reunions de Seguiment
- Reunió de Tancament d'interconnexió de centraletes
- Reunió de Tancament del Projecte

Els objectius de les reunions de llançament són comunicar els objectius assumits, aprovar la planificació i l'assignació de recursos, així com revisar la documentació a generar.

Durant tota l'execució del projecte es realitzaran reunions de seguiment on s'actualitzarà l'estat de progrés, s'analitzarà la situació global i es revisaran les tasques i accions següents. L'eina fonamental per aquestes reunions és el cc-

Pulse™, a on és realitzarà l'actualització del estat pel projecte de forma individual i el cc-MPulse™ a on es realitzarà l'actualització d'estat i des de on es generaran els diferents informes d'estat, anàlisis de marges i de tasques pendants.

L'objectiu principal de les reunions de tancament és analitzar els resultats obtinguts.

Paral·lelament a les reunions de seguiment, s'estableix un flux de comunicació via mail entre els diferents executors de tasques i entre ells i el cap de projecte. Tot i que la freqüència de les reunions de seguiment és alta, es considera importantíssim l'ús del correu, ja que pot garantir l'aprofitament de les desviacions positives. Si aquestes es produeixen en tasques de la cadena crítica, es considera imprescindible la comunicació verbal dels recursos implicats, a més a més de la comunicació escrita. Tot i que en les reunions de seguiment anteriors, ja s'haurà comunicat la possibilitat de finalitzar la tasca amb antelació i per tant, els recursos que intervenen en la següent tasca de la cadena crítica ja estaran avisats, cal confirmar la finalització així que es produeixi.

4, 5.- Planificació i Definició Abast.

A partir de l'abast preliminar enunciat durant la fase d'iniciació del projecte, se'n realitza un anàlisi per tal d'extreure una definició completa i detallada de l'abast del projecte. En el nostre cas, aprovem sense modificacions la definició preliminar, considerant com a definitiva la definició d'objectius, d'organització, de calendari, de documentació i de riscos que inclou.

6.- Creació Estructura Desglossament Treball.

Activitat
Inici projecte Centraletes
Reunió Inici projecte
F1 - Anàlisi del client
Planificació recursos
Auditoria Seus
F2 - Preparació oficines
Comana material Canalització

Comana Hardware
Comana telèfons
Edifici Barcelona
Edifici Madrid
Edifici Valencia
Testeig general cablejat
F3 - Instal·lació CENTRALETA
Validació equips albarà
Divisió per seu
Barcelona
Madrid
Valencia
Muntatge equip a destinació
F4 - Interconnexió centraletes
Desenvolupament programació centraleta Barcelona
Desenvolupament programació centraleta Madrid
Desenvolupament programació centraleta Valencia
Interconnexió de sistemes
Go live!
F5 - Auditoria de sistemes
Fi de projecte

Taula 5-5 Desglossament treball

7 a 10.- Definició Activitats, Definició Lògica Activitats, Estimació Recursos.

Per a cada bloc de treball cal definir els recursos assignats a les feines.

Activitat	Descripció activitat
Inici projecte Centraletes	
Reunió Inici projecte	Responsables jeràrquics autoritzen l'inici del projecte i l'assignació de recursos
F1 - Anàlisi del client	
Planificació recursos	Assignar els recursos disponibles a les feines especialitzades
Auditoria Seus	Realitzar una auditoria sobre els sistemes telefònics implantats per tal d'elaborar un pla de projecte
F2 - Preparació oficines	
Comana material Canalització	Realitzar l'estudi i la comana del material de canalització de cablejat
Comana Hardware	Realitzar l'estudi i la comana del maquinari de la centraleta
Comana telèfons	Realitzar l'estudi i la comana dels telèfons pel desplegament
Edifici Barcelona	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Edifici Madrid	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Edifici Valencia	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Testeig general cablejat	Revisió de totes les connexions per tal d'emetre un certificat de funcionament
F3 - Instal·lació CENTRALETA	
Validació equips albarà	Recepció del components per muntar de les centraletes a la seu central de l'empresa, revisió i validació
Divisió per seu	Fraccionar el material segons la destinació de l'instal·lació
Barcelona	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Madrid	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Valencia	Instal·lació del cablejat, canalització i preparació de les habitacions pels servidors VoIP
Muntatge equip a destinació	Instal·lació de la centraleta a les habitacions preparades per a tal efecte
F4 - Interconnexió centraletes	
Desenvolupament centraleta Barcelona	Realitzar l'adaptació del sistema global per al client. Customització per oficines.
Desenvolupament centraleta Madrid	Realitzar l'adaptació del sistema global per al client. Customització per oficines.
Desenvolupament centraleta Valencia	Realitzar l'adaptació del sistema global per al client. Customització per oficines.
Interconnexió de sistemes	Realitzar l'adaptació del sistema per connectar les diferents oficines
Go live!	Arrancada del sistema, gestió del canvi
F5 - Auditoria de sistemes	
Fi de projecte	Tancament del projecte

Taula 5-6 Definició activitats

ID	Activitat	Recursos
0	Inici projecte Centraletes	Gerent, ES
0.1	Reunió Inici projecte	Gerent, ES
1	F1 - Anàlisi del client	ES, AU, CON, ING
1.1	Planificació recursos	ES
1.2	Auditoria Seus	AU, CON, ING
2	F2 - Preparació oficines	GC, ETI, ETO, ETG, ING
2.1	Comana material Canaltització	GC
2.2	Comana Hardware	
2.3	Comana telèfons	
2.4	Edifici Barcelona	ETI, ETO, ETG, ING
2.5	Edifici Madrid	ETI, ETO, ETG, ING
2.6	Edifici Valencia	ETI, ETO, ETG, ING
2.7	Testeig general cablejat	ETI, ETO, ETG, ING
3	F3 - Instal·lació CENTRALETA	GC, ING, ETI, ETO, ETG
3.1	Validació equips albarà	GC
3.2	Divisió per seu	ING
3.3	Barcelona	ING
3.4	Madrid	ING
3.5	Valencia	ING
3.6	Muntatge equip a destinació	GC, ETI, ETO, ETG
4	F4 - Interconnexió centraletes	ING, ES
4.1	Desenvolupament programació centraleta Barcelona	ING, ES
4.2	Desenvolupament programació centraleta Madrid	ING, ES
4.3	Desenvolupament programació centraleta Valencia	ING
4.4	Interconnexió de sistemes	ING
4.5	Go live!	ING, ES
5	F5 - Auditoria de sistemes	Gerent, AU, ES
5.1	Fi de projecte	

Taula 5-7 Definició activitats assignades a recursos

11.- Desenvolupament Cronograma -> CCPM i Estimació Durades

L'assignació de recursos, així com la planificació temporal de cada tasca es troba contemplat en les següents captures de pantalla.

S'ha de tenir present que encara no s'ha aplicat la metodologia de CCPM.

ID	Task Name	Safe Duration	Avg. Duration	Predecessors	Resource Names
1	Total	0 days	295.19 days		
2	IIICIO PROYECTO CENTRALITAS	0 days	1.13 days		
3	Reunión Inicio proyecto	0 days	9 hours		ES1,ES2,Gerente
4	F1 - Analisis del cliente	0 days	24 days		
5	Planificación recursos	0 days	1.5 days	3	ES1
6	Auditoria Sedes	0 days	22.5 days		
13	F2 - Preparación oficinas	0 days	216 days		
14	Pedido material Canalización	0 days	3 days	12	GC1
15	Pedido Hardware	0 days	31 days	12	
16	Pedido teléfonos	0 days	30 days	12	
17	Edificio Barcelona	0 days	87 days		
32	Edificio Madrid	0 days	105 days		
60	Edificio Valencia	0 days	49.5 days		
71	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	70	ET11,ETO1,ETG1,ING1
72	Desplazamiento	0 days	1.5 days	71	ET11,ET12,ET13,ETO1,ETO2,ETG1,ING1
73	F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
74	Validación equipos albarán	0 days	9 hours	15,16	GC1
75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
76	Barcelona	0 days	14.75 days		
83	Madrid	0 days	14.75 days		
90	Valencia	0 days	14.75 days		
97	Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
98	Barcelona	0 days	8.25 days		
104	Madrid	0 days	6.75 days		
112	Valencia	0 days	6.75 days		
120	F4 - Interconexión centralitas	0 days	20.25 days		
126	F5 - Auditoria de SISTEMAS	0 days	14.75 days		
136	Project End	0 days	0 days	19,29,40,52,58,7	

Figura 5-10 Cronograma general Projecte 2

4	F1 - Analisis del cliente	0 days	24 days		
5	Planificación recursos	0 days	1.5 days	3	ES1
6	Auditoria Sedes	0 days	22.5 days		
7	Sede Barcelona	0 days	3 days	5	AU1
8	Sede Madrid	0 days	4.5 days	5	AU2
9	Sede Valencia	0 days	4.5 days	7	AU1
10	Elaboración conclusiones	0 days	4.5 days	9,8	AU1,AU2
11	Elaboración informe necesidades	0 days	3 days	10	AU1,AU2,CON1,CON2
12	Propuesta solución Centralitas VoIP	0 days	7.5 days	11	AU1,CON1,ING1,ING2

Figura 5-11 Cronograma Projecte 2 fase 1 - Anàlisis del client

13	F2 - Preparación oficinas	0 days	216 days		
14	Pedido material Canalización	0 days	3 days	12	GC1
15	Pedido Hardware	0 days	31 days	12	
16	Pedido teléfonos	0 days	30 days	12	
17	Edificio Barcelona	0 days	87 days		
18	Planta 1	0 days	48 days		
19	Realización canalización entrada	0 days	3 days	14	ET11,ET12
20	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	14	ET13,ETO1
21	Cableado nuevo	0 days	5 days	15,20	ET11,ET12,ET13,ETO1,ETG1
22	Testeo cableado	0 days	3 days	21	ING1,ETO2
23	Planta 2	0 days	21 days		
24	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	21	ET13,ETO1
25	Cableado nuevo	0 days	5 days	24	ET11,ET12,ET13,ETO1,ETG1
26	Testeo cableado	0 days	3 days	22	ING1,ETO2
27	Planta 3	0 days	36 days		
28	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	25	ET13,ETO1
29	Cableado nuevo	0 days	5 days	28	ET11,ET12,ET13,ETO1,ETG1
30	Testeo cableado	0 days	3 days	26	ING1,ETO2
31	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	30	ET11,ETO1,ETG1,ING1
32	Edificio Madrid	0 days	105 days		
60	Edificio Valencia	0 days	49.5 days		
71	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	70	ET11,ETO1,ETG1,ING1
72	Desplazamiento	0 days	1.5 days	71	ET11,ET12,ET13,ETO1,ETO2,ETG1,ING1

Figura 5-12 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 1

cc-Pulse Plan/Track View 1	13	☐ F2 - Preparación oficinas	0 days	216 days	
	14	Pedido material Canalización	0 days	3 days	12
	15	Pedido Hardware	0 days	31 days	12
	16	Pedido teléfonos	0 days	30 days	12
	17	☒ Edificio Barcelona	0 days	87 days	
	32	☐ Edificio Madrid	0 days	105 days	
	33	Desplazamiento	0 days	1.5 days	31
	34	☐ Planta 1	0 days	28.5 days	
	35	Realización canalización entrada	0 days	3 days	33
	36	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	35
	37	Cableado nuevo	0 days	5 days	36
	38	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	37
	39	Testeo cableado	0 days	3 days	38
	40	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	39
	41	☐ Planta 2	0 days	25.5 days	
	42	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	39
	43	Cableado nuevo	0 days	5 days	42
	44	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	43
	45	Testeo cableado	0 days	3 days	44
	46	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	45
	47	☐ Planta 3	0 days	25.5 days	
	48	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	45
	49	Cableado nuevo	0 days	5 days	48
	50	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	49,46
	51	Testeo cableado	0 days	3 days	50
	52	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	51
	53	☐ Planta 4	0 days	25.5 days	
	54	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	51
	55	Cableado nuevo	0 days	5 days	54
	56	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	55
	57	Testeo cableado	0 days	3 days	56
	58	Desplazamiento Ingeniero	0 days	6 hours	57
	59	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	57
	60	☒ Edificio Valencia	0 days	49.5 days	
	71	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	70
	72	Desplazamiento	0 days	1.5 days	71

Figura 5-13 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 2

cc-Pulse Plan/Track View 1	13	☐ F2 - Preparación oficinas	0 days	216 days	
	14	Pedido material Canalización	0 days	3 days	12
	15	Pedido Hardware	0 days	31 days	12
	16	Pedido teléfonos	0 days	30 days	12
	17	☒ Edificio Barcelona	0 days	87 days	
	32	☒ Edificio Madrid	0 days	105 days	
	60	☐ Edificio Valencia	0 days	49.5 days	
	61	Desplazamiento	0 days	1.5 days	59
	62	☐ Planta 1	0 days	27 days	
	63	Realización canalización entrada	0 days	3 days	61
	64	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	63
	65	Cableado nuevo	0 days	5 days	64
	66	Testeo cableado	0 days	3 days	65
	67	☐ Planta 2	0 days	24 days	
	68	Adecuación canaletas distribución	0 days	5 days	65
	69	Cableado nuevo	0 days	5 days	68
	70	Testeo cableado	0 days	3 days	69,66
	71	Testeo general cableado	0 days	1.5 days	70
	72	Desplazamiento	0 days	1.5 days	71

Figura 5-14 Cronograma Projecte 2 fase 2 - Preparació oficines - 3

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	[-] F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albaran	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	[-] Barcelona	0 days	14.75 days		
	77	Desembalaje equipo barcelona	0 days	6 hours	22,16	ING2
	78	Montaje testeo barcelona	0 days	3 days	77	ING2
	79	Reprogramación centralita	0 days	1.5 days	78	ING2
	80	Testeo centralita	0 days	1.5 days	79	ING2
	81	Envio centralita a destino	0 days	4 days	80	
	82	Envio teléfonos a destino	0 days	4 days	81	
	83	[+] Madrid	0 days	14.75 days		
	90	[+] Valencia	0 days	14.75 days		
	97	[-] Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	[+] Barcelona	0 days	8.25 days		

Figura 5-15 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 1

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	[-] F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albaran	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	[+] Barcelona	0 days	14.75 days		
	83	[-] Madrid	0 days	14.75 days		
	84	Desembalaje equipo Barcelona	0 days	6 hours	16,75	ING1
	85	Montaje testeo barcelona	0 days	3 days	84	ING1
	86	Reprogramación centralita	0 days	1.5 days	85	ING1
	87	Testeo centralita	0 days	1.5 days	86	ING1
	88	Envio centralita a destino	0 days	4 days	87	
	89	Envio teléfonos a destino	0 days	4 days	88	
	90	[+] Valencia	0 days	14.75 days		
	97	[-] Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	[+] Barcelona	0 days	8.25 days		

Figura 5-16 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 2

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	[-] F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albaran	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	[+] Barcelona	0 days	14.75 days		
	83	[+] Madrid	0 days	14.75 days		
	90	[-] Valencia	0 days	14.75 days		
	91	Desembalaje equipo barcelona	0 days	6 hours	66,16	ING2
	92	Montaje testeo barcelona	0 days	3 days	91	ING2
	93	Reprogramación centralita	0 days	1.5 days	92	ING2
	94	Testeo centralita	0 days	1.5 days	93	ING2
	95	Envio centralita a destino	0 days	4 days	94	
	96	Envio teléfonos a destino	0 days	4 days	95	
	97	[-] Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	[+] Barcelona	0 days	8.25 days		

Figura 5-17 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 3

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albarán	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	Barcelona	0 days	14.75 days		
	83	Madrid	0 days	14.75 days		
	90	Valencia	0 days	14.75 days		
	97	Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	Barcelona	0 days	8.25 days		
	99	Instalación centralita	0 days	3 days	82	ETH1,ETI2,ETI3
	100	Conexión mallado	0 days	1.5 days	99	ETO1,ETO2,ETG1
	101	Instalación de teléfonos	0 days	4.5 days	99	ETG2,ETG3
	102	Corte telefónico e conexión al nuevo equipo	0 days	0.75 days	101	ETH1,ETI2,ING1
	103	Formación usuarios	0 days	1.5 days	99	GC1,GC2,GC3
	104	Madrid	0 days	6.75 days		
	112	Valencia	0 days	6.75 days		

Figura 5-18 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 4

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albarán	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	Barcelona	0 days	14.75 days		
	83	Madrid	0 days	14.75 days		
	90	Valencia	0 days	14.75 days		
	97	Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	Barcelona	0 days	8.25 days		
	104	Madrid	0 days	6.75 days		
	105	Desplazamiento	0 days	0.75 days	89	ETH1,ETI2,ETI3,ETO1,ETO2,ETG1,ETG2,ET
	106	Instalación centralita	0 days	3 days	105	ETH1,ETI2,ETI3
	107	Conexión mallado	0 days	1.5 days	105	ETO1,ETO2,ETG1
	108	Instalación de teléfonos	0 days	4.5 days	105	ETG2,ETG3
	109	Corte telefónico e conexión al nuevo equipo	0 days	0.75 days	108,106,107	ETH1,ETI2,ING1
	110	Formación usuarios	0 days	1.5 days	105	GC1,GC2,GC3
	111	Desplazamiento	0 days	0.75 days	110,109	ETH1,ETI2,ETI3,ETO1,ETO2,ETG1,ETG2,ET
	112	Valencia	0 days	6.75 days		

Figura 5-19 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 5

cc-Pulse Plan/Track View 1	73	F3 - Instalación CENTRALITA	0 days	199.81 days		
	74	Validación equipos albarán	0 days	9 hours	15,16	GC1
	75	División por sede	0 days	4.5 hours	72	ING1
	76	Barcelona	0 days	14.75 days		
	83	Madrid	0 days	14.75 days		
	90	Valencia	0 days	14.75 days		
	97	Montaje equipo en destino	0 days	179.06 days		
	98	Barcelona	0 days	8.25 days		
	104	Madrid	0 days	6.75 days		
	112	Valencia	0 days	6.75 days		
	113	Desplazamiento	0 days	0.75 days	96,111	ETH1,ETI2,ETI3,ETO1,ETO2,ETG1,ETG2,ET
	114	Instalación centralita	6 days	3 days	113	ETH1,ETI2,ETI3
	115	Conexión mallado	0 days	1.5 days	113	ETO1,ETO2,ETG1
	116	Instalación de teléfonos	0 days	4.5 days	113	ETG2,ETG3
	117	Corte telefónico e conexión al nuevo equipo	0 days	0.75 days	116,114,115	ETH1,ETI2,ING1
	118	Formación usuarios	0 days	1.5 days	113	GC1,GC2,GC3
	119	Desplazamiento	0 days	0.75 days	118,117	ETH1,ETI2,ETI3,ETO1,ETO2,ETG1,ETG2,ET

Figura 5-20 Cronograma Projecte 2 fase 3 – Instal·lació centraleta - 6

	120	F4 - Interconexión centralitas	0 days	20.25 days		
	121	Desarrollo programación centralita Barcelona	0 days	10.5 days	106	ING1,ING2,ES1
	122	Desarrollo programación centralita Madrid	0 days	10.5 days	106	ING3,ES2
	123	Desarrollo programación centralita Valencia	0 days	7.5 days	114,122	ING3
	124	Interconexión de sistemas	0 days	0.75 days	123,121	ING1,ING2
	125	Go live!	0 days	1.5 days	124	ING1,ING2,ES1

Figura 5-21 Cronograma Projecte 2 fase 4 – Interconnexió entre centraletes

cc-Pulse Plan/IT	126	☐ F5 - Auditoria de SISTEMAS	0 days	14.75 days		
	127	Auditoria Barcelona	0 days	4.5 days	125	AU1
	128	Desplazamiento	0 days	6 hours	127	AU2
	129	Auditoria Madrid	0 days	4.5 days	128	AU2
	130	Desplazamiento	0 days	6 hours	129	AU2
	131	Desplazamiento	0 days	6 hours	127	AU1
	132	Auditoria Valencia	0 days	4.5 days	131	AU1
	133	Desplazamiento	0 days	6 hours	132	AU1
	134	Realización estudio	0 days	3 days	133,130	AU1,AU2
	135	Presentación conclusiones	0 days	10 hours	134	ES2, Gerente
	136	Project End	0 days	0 days	19,29,40,52,58,7	

Figura 5-22 Cronograma Projecte 2 fase 5 – Auditoria de sistemes

Com s'ha comentat amb anterioritat, no es desenvolupen els processos 12.- Estimació Costos, 13.- Pressupost Costos i 14.- Planificació Qualitat, ja que les àrees de costos i qualitat queden fora de l'abast d'aquest document. Respecte als costos, podem considerar que focalitzant-nos en la gestió de la incertesa a nivell temporal, s'aconseguirà una millora en els costos.

15.- Planificació Recursos Humans.

Al disposar d'un fons de recursos compartits, els emprats per aquest projecte seran els mateixos que en els altres 2 projectes. En aquest projecte no es farà servir **l'equip d'obra** doncs no es requereix d'obra civil per a realitzar la implantació del nou sistema.

16.- Planificació Comunicacions.

Com s'ha comentat prèviament, les comunicacions del projecte es basen en dos eixos principals, les reunions de seguiment setmanal i la comunicació via mail, acompanyada obligatòriament de comunicació oral en les comunicacions referents a la cadena crítica.

En les reunions de seguiment s'utilitzaran els informes generats per cc-Pulse™ i cc-MPulse™.

17 a 20.- Riscos: Planificació Gestió, Identificació, Anàlisi Qualitatiu, Anàlisi Quantitatiu i Planificació Resposta.

En primer lloc cal identificar els riscos que poden afectar al projecte que en el nostre cas classificarem com d'usuari o de xarxa, a més a més de la classificació recomanada per PMBOK: tècnics, externs, d'organització i de gestió de projecte.

Un cop identificats, pot estimar-se la probabilitat d'ocurrència i pot analitzar-se l'impacte potencial de cadascun d'ells sobre el projecte. Per últim, poden planificar-se accions preventives per reduir-ne la probabilitat i plans de contingència per minimitzar-ne els efectes si apareixen. Durant les reunions de seguiment es revisaran l'estat de cadascun dels riscos identificats i en el tancament de la prova pilot es podrà fer una primera valoració amb dades reals.

En el cas que ens ocupa i aplicant CCPM, considerem que hem reduït els riscos de gestió de projecte i identifiquem inicialment els riscos de la taula següent, on s'introdueixen algunes accions preventives definides:

Risc	Font	Tipologia	Acció preventiva
Infraestructura tecnològica del client obsoleta	Xarxa	Tècnic	Detectar amb l'anàlisi els requeriments complets
Impossibilitat de desconnexió de la telefonia actual	Usuaris	Extern	Disposar d'un pla d'actuació nocturn
Manca de capacitat de connectivitat suficient en algun dels 3 escenaris	Xarxa	Tècnic	Utilitzar factors de correcció elevats o majors dels recomanats
Limitació dels equipaments	Xarxa	Tècnic	Valoració prèvia de requeriments vs prestacions
Priorització d'altres projectes	Interna	Organització	Associar objectius anuals als projectes

Taula 5-8 Riscos

Un risc relatiu als usuaris, tot i que l'empresa que ha contractat aquesta instal·lació està començant a desplegar-se, disposa d'una mitjana de 10 trucades a la hora per seu. Aquestes trucades no es poden perdre, al disposar d'unes centraletes obsoletes que funcionen amb xarxes amb cables RTB diferents als connectors de xarxa habituals, no hi ha haurà problemes en el desplegament de l'equipament. Però la fase de desconnexió i connexió serà més crítica, és per això que s'ha decidit realitzar aquestes actuacions de forma nocturna fora del horari laboral de l'empresa.

COMPRES i ADQUISICIONS:

22, 23.- Planificació Compres i Adquisicions, i Planificació Contractació.

Per tal de gestionar les compres es disposa d'un únic proveïdor de material de sistemes telefònics, el qual subministrarà tant l'equipament propi de les centraletes i telèfons així com tot el cables i eines necessàries per realitzar-ne la instal·lació.

Aquest es subministrarà un cop feta la comanda després del anàlisi de les necessitats i mancances del client.

En referència a la contractació externa, no en farà falta, doncs com ja s'ha comentat en els altres projectes es disposa de persona intern a l'empresa qualificat per a realitzar les feines. S'utilitzaran els perfils més adequats en cada cas, tant per les feines més tècniques com les de relació amb altres proveïdors o amb el propi client.

5.1.2.3 Execució, seguiment i control del projecte.

En les fases d'Execució, seguiment i control, apliquem CCPM mitjançant cc-PulseTM, sense considerar per separat les diferents àrees de coneixement.

Es pot trobar detalladament a l'apartat 5.2, inclourem una actualització mensual de l'estat del projecte.

5.1.3 Projecte 3 – Ampliació capacitat enllaços troncs Catalunya

Motivació:

La demanda de línies de dades d'usuari de major capacitat ha comportat una sobrecàrrega de les línies troncs que uneixen les capitals catalanes, és per això que s'ha endegat un projecte per revisar la capacitat d'aquestes així com una replanificació de la xarxa en el cas que fos necessari.

En conclusió dels estudis realitzats per la pròpia empresa, el tram entre Barcelona i Lleida es troba al 130% de la seva capacitat, i actualment està desviant les dades excedents per les canalitzacions de Barcelona-Tarragona-Lleida i Barcelona-Girona-Lleida. Degut a la impossibilitat de millorar el rendiment de la xarxa es requereix de la realització d'una obra major, instal·lant entre Barcelona i Lleida un nou cablejat addicional de fibra òptica que augmentarà la capacitat en un 1.000% per a futures aplicacions.

Pla d'acció:

La solució requereix obrir la canalització entre Barcelona i Lleida dividida per trams de 10 kilòmetres per incorporar el nou cablejat de forma addicional al que ja existeix i connectar les puntes del nou cablejat als servidors ja preparats a banda i banda. Les obres les realitzarà una empresa constructora contractada per tal efecte i una equip d'enginyers i tècnics s'encarregaran del correcte desplegament de la nova xarxa.

5.1.3.1 Iniciació del projecte

En la primera fase, la d'Iniciació, apliquem PMBOK i per tant cal realitzar els 2 primers processos d'aquesta metodologia:

1.- Desenvolupament de l'Acta de Constitució del Projecte ("Project Charter").

2.- Desenvolupament de l'Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

1.- Acta de Constitució del Projecte.

El projecte "**Ampliació capacitat enllaços troncats Catalunya**" es troba justificat per una manca de capacitat dels enllaços entre Barcelona i Lleida. Aquests es troben al 130% de la seva capacitat i amb la implantació del projecte "**Implantació de la televisió en Alta Definició sobre ADSL**" s'espera un augment d'usuaris i de necessitats d'ample de banda.

És per això que després de realitzar un estudi a on s'ha contemplat totes les possibilitats diferents a reobrir el sòl, s'opta per ampliar la capacitat en 10 vegades l'actual pel mètode tradicional a fi d'evitar despeses de manteniment dels altres mètodes (Mètodes com l'ús de satèl·lits, desviació per línies del país veí, etc.)

Es realitzarà el projecte per trams de 10 km, englobats en zones de 40 km i a on treballarà un mateix equip a fi d'agilitzar les revisions pertinents al final de cada zona.

Per a realitzar el projecte és requerirà de l'equip d'obra civil, així com dels enginyers, consultors i auditors, essent menys important els gestors comercials doncs es tracta d'un sol projecte que no hi ha possibilitat de captació de nous clients.

2.- Enunciat de l'Abast Preliminar del Projecte.

El projecte està constituït per tres fases:

- **Documentació i tramitació de permisos:** Aquesta fase ha de permetre establir els trams per on passarà el cablejat, revisar els estudis de perforació del terreny, així com la creació de tots els tràmits legals a realitzar abans de començar la obra. Es realitzaran tots els tràmits al inici del projecte per tal d'evitar sinèrgies negatives amb els altres 2 projectes en cartera.

- **Execució de la obra:** La fase d'execució de l'obra inclou dos grans blocs d'accions, el primer és el de la obra en si, realitzar la perforació, pavimentar el tub, inserir els protectors i desplegar el cable. La segona part és la instal·lació correcta del cablejat així com la connexió entre trams i el desplegament d'amplificadors de senyal en el cas que fos necessari.
- **Auditoria del sistema global:** Una vegada enllestits els trams i les zones, així com tota l'obra en general, es realitzarà una verificació de capacitat i bona connexió. Al final de projecte es realitzarà un estudi exhaustiu per tal de comprovar que les capacitats marcades a l'acta de llançament del projecte s'acompleixen veritablement.

5.1.3.2 Planificació del projecte.

En la fase de Planificació, apliquem bàsicament CCPM.

3.- Desenvolupament Pla de Gestió (CCPM).

L'objectiu del pla de gestió d'un projecte és definir les eines i procediment que s'empraran per garantir el compliment dels objectius del projecte, la coordinació de tots els recursos i l'anticipació a les desviacions i les accions correctives associades.

Les eines que emprem són cc-Pulse™ i cc-MPulse™ que, combinat amb una sèrie de reunions i processos comunicatius, ens permetrà gestionar correctament l'execució del projecte.

S'estableixen les següents reunions, que quedaran documentades mitjançant les seves actes:

- Reunió de Llançament del Projecte
- Reunions de Seguiment
- Reunió de Tancament per tram
- Reunió de Tancament per zona
- Reunió de Tancament del Projecte

Els objectius de les reunions de llançament són comunicar els objectius assumits, aprovar la planificació i l'assignació de recursos, així com revisar la documentació a generar.

Durant tota l'execució del projecte es realitzaran reunions de seguiment on s'actualitzarà l'estat de progrés, s'analitzarà la situació global i es revisaran les tasques i accions següents. L'eina fonamental per aquestes reunions és el cc-Pulse™, a on és realitzarà l'actualització del estat pel projecte de forma individual i el cc-MPulse™ a on es realitzarà l'actualització d'estat i des de on es generaran els diferents informes d'estat, anàlisis de marges i de tasques pendents.

L'objectiu principal de les reunions de tancament és analitzar els resultats obtinguts.

Paral·lelament a les reunions de seguiment, s'estableix un flux de comunicació via mail entre els diferents executors de tasques i entre ells i el cap de projecte. Tot i que la freqüència de les reunions de seguiment és alta, es considera importantíssim l'ús del correu, ja que pot garantir l'aprofitament de les desviacions positives. Si aquestes es produeixen en tasques de la cadena crítica, es considera imprescindible la comunicació verbal dels recursos implicats, a més a més de la comunicació escrita. Tot i que en les reunions de seguiment anteriors, ja s'haurà comunicat la possibilitat de finalitzar la tasca amb antelació i per tant, els recursos que intervenen en la següent tasca de la cadena crítica ja estaran avisats, cal confirmar la finalització així que es produeixi.

4, 5.- Planificació i Definició Abast.

A partir de l'abast preliminar enunciat durant la fase d'iniciació del projecte, se'n realitza un anàlisi per tal d'extreure una definició completa i detallada de l'abast del projecte. En el nostre cas, aprovem sense modificacions la definició

preliminar, considerant com a definitiva la definició d'objectius, d'organització, de calendari, de documentació i de riscos que inclou.

6.- Creació Estructura Desglossament Treball.

Activitat
Inici projecte Canalitzacions
Reunió motivació llançament projecte
F1 - Documentació projecte
Anàlisi capacitat actual
Petició documentació
Reunió anàlisi necessitats futures
Anàlisi informes capacitat actual
Planificació canal
Planificació material necessari
Petició Material
Recepció material canalització Bcn - Lleida
F2 - Canalització Barcelona - Lleida
Reunió necessitat contractació empresa externa Obra Civil
Planificació sectors a obrir
Petició permisos per realitzar obres
Petició maquinària CAT
Recepció maquinària CAT
Zona A - Barcelona to Martorell
Zona B - Martorell to Montserrat
Zona C - Montserrat to Igualada
Zona D - Igualada to Cervera
Zona E - Cervera to Lleida
Verificació capacitat real
F3 - Auditoria
Estudi de capacitat
Estudi de qualitat de servei
Estudi de seguretat
Assignació recursos per serveis
Redacció memòria projecte
Presentació resultats
Fi del projecte

Taula 5-9 Desglossament treball

7 a 10.- Definició Activitats, Definició Lògica Activitats, Estimació Recursos.

Per a cada bloc de treball cal definir els recursos assignats a les feines.

Activitat	Descripció activitat
Inici projecte Canalitzacions	
Reunió motivació llançament projecte	Responsables jeràrquics autoritzen l'inici del projecte i l'assignació de recursos
F1 - Documentació projecte	
Anàlisi capacitat actual	Realitzar estudi sobre l'ample de banda disponible per serveis afegits
Petició documentació	Realitzar tràmits administratius per llicències d'obres
Reunió anàlisi necessitats futures	Establir els nous criteris d'ample de banda per a futurs usos
Anàlisi informes capacitat actual	Revisió de les zones a desplegar amb major urgència
Planificació canal	Realitzar la planificació sobre les zones a traçar el canal
Planificació material necessari	Realitzar la planificació sobre les eines i instruments necessaris pel desplegament
Petició Material	Realitzar la petició de les eines i instruments
Recepció material canalització Bcn - Lleida	Temps previst per a la recepció de les eines i instruments
F2 - Canalització Barcelona - Lleida	
Reunió necessitat contractació empresa externa Obra Civil	Responsables jeràrquics negocien el tipus de servei a contractar
Planificació sectors a obrir	Realitzar plans d'obra per cada tram

Petició permisos per realitzar obres	Realitzar tràmits administratius per llicències d'obres
Petició maquinària CAT	Realitzar la planificació sobre la maquinària necessària
Recepció maquinària CAT	Temps previst per a la recepció de la maquinària
Zona A - Barcelona to Martorell	Realització de les obres en el tram A
Zona B - Martorell to Montserrat	Realització de les obres en el tram B
Zona C - Montserrat to Igualada	Realització de les obres en el tram C
Zona D - Igualada to Cervera	Realització de les obres en el tram D
Zona E - Cervera to Lleida	Realització de les obres en el tram E
Verificació capacitat real	Realització de les proves per verificar les capacitats esperades
F3 - Auditoria	
Estudi de capacitat	Realització d'un estudi comparatiu entre la capacitat demandada i la real
Estudi de qualitat de servei	Realització d'un estudi per verificar l'acompliment del Nivell de servei
Estudi de seguretat	Realització d'un estudi de seguretat física sobre trencament de connectivitats
Assignació recursos per serveis	Responsables jeràrquics planifiquen el desenvolupament de nous serveis a oferir
Redacció memòria projecte	Realització de la memòria corresponent per arxivar
Presentació resultats	Presentació dels resultats als alts càrrecs de l'empresa
Fi del projecte	Tancament del projecte

Taula 5-10 Definició activitats

Activitat	Recursos
Inici projecte Canalitzacions	Gerent, ES
Reunió motivació llançament projecte	Gerent, ES
F1 - Documentació projecte	Gerent, ES, ING, CON
Anàlisi capacitat actual	ES, ING, CON
Petició documentació	ING
Reunió anàlisi necessitats futures	Gerent, ES, ING, CON
Anàlisi informes capacitat actual	ES, ING, CON
Planificació canal	ES, ING, CON
Planificació material necessari	ING, CON
Petició Material	ING, CON
Recepció material canalització Bcn - Lleida	
F2 - Canalització Barcelona - Lleida	Gerent, ES, ING, GC, ETG, ETO, EOC
Reunió necessitat contractació empresa externa Obra Civil	Gerent, ES
Planificació sectors a obrir	ES, ING
Petició permisos per realitzar obres	ING, ES, GC
Petició maquinària CAT	GC, ES
Recepció maquinària CAT	
Zona A - Barcelona to Martorell	EOC, ING, ETG
Zona B - Martorell to Montserrat	EOC, ING, ETG
Zona C - Montserrat to Igualada	EOC, ING, ETG
Zona D - Igualada to Cervera	EOC, ING, ETG
Zona E - Cervera to Lleida	EOC, ING, ETG
Verificació capacitat real	Gerent, ES, ING, CON
F3 - Auditoria	Gerent, ES, ING, CON
Estudi de capacitat	ING
Estudi de qualitat de servei	ING
Estudi de seguretat	CON
Assignació recursos per serveis	Gerent, ES
Redacció memòria projecte	Gerent, ES
Presentació resultats	Gerent, ES
Fi del projecte	

Taula 5-11 Definició activitats assignades a recursos

11.- Desenvolupament Cronograma -> CCPM i Estimació Durades

cc-Pulse Plan/Track View 1	1	Inicio del Proyecto	0 days	1.74 days		
	2	Reunión Motivación Lanzamiento Proyecto	14 days	14 hours		Gerente,ES1
	3	F1 - Documentación Proyecto	0 days	60.13 days		
	4	Análisis Capacidad Actual	0 days	14 hours	2	ES1,ING1,ING2,CON1,CON2
	5	Peticion documentación tramo Lleida - Bcn	0 days	2 hours	4	ING3
	6	Peticion documentación tramo Tarragona - Bcn	0 days	2 hours	5	ING3
	7	Peticion documentación tramo Girona - Bcn	0 days	2 hours	6	ING3
	8	Peticion documentación tramo Lleida - Zaragoza	0 days	2 hours	7	ING3
	9	Peticion documentación tramo Madrid - Bcn	0 days	2 hours	8	ING3
	10	Reunión Análisis Necesidades Futuras	0 days	4 days	4	Gerente,ES1,ING1,CON1,CON2
	11	Análisis informes capacidad actual	0 days	6 days	10	ES1,ING1,ING2,CON1,CON2
	12	Planificación Canal Bcn - Lleida	0 days	4 days	11	ES1,ING1,ING2,CON1,CON2
	13	Planificación Canal Lleida - Zaragoza	0 days	4 days	12	ES1,ING1,ING2,CON1,CON2
	14	Planificación Canal Madrid - Bcn	0 days	7 days	13	ES1,ING1,ING2,CON1,CON2
	15	Planificación Material Necesario	9 days	9 days	14	ING1,ING2,CON1
	16	Peticion Material	0 days	7 hours	15	ING1,ING2,CON1
	17	Recepción Material Canalización Bcn - Lleida	27 days	27 days	16	
	18	F2 - Canalización Barcelona - Lleida	0 days	417.03 days		
	19	Reunión Necesidad contratación empresa externa Obra Civil	0 days	11 hours	16	Gerente,ES1
	20	Planificación sectores a abrir	0 days	4 days	19	ES1,ING1,ING2
	21	Peticion permisos para realizar obras	13 days	13 days	20	ING3,ES1,ES2,GC1
	22	Peticion maquinaria CAT	0 days	2 days	21	GC1,GC2,ES2
	23	Recepción maquinaria CAT	25 days	25 days	22,17	
	24	Zona A - Barcelona to Martorell	0 days	88.03 days		
	57	Zona B - Martorell to Montserrat	0 days	91.95 days		
	92	Zona C - Montserrat to Igualada	0 days	91.51 days		
	127	Zona D - Igualada to Cervera	0 days	91.51 days		
	162	Zona E - Cervera to Lleida	0 days	93.25 days		
	197	Verificación capacidad real	0 days	28 hours	196	ING1,CON1,ES1,Gerente
	198	F3 - Auditoria	0 days	25.71 days		
	199	Estudio de capacidad	0 days	11 hours	197	ING1,ING2
	200	Estudio de Calidad de servicio	0 days	14 hours	199	ING1,ING2
	201	Estudio de seguridad	0 days	28 hours	200	CON1
	202	Asignación recursos para servicios	0 days	6 days	201	Gerente,ES1,ES2
	203	Redacción memoria proyecto	0 days	12 days	202	Gerente,ES1,ES2
	204	Presentación resultados	0 days	2 days	203	Gerente,ES1,ES2
	205	Project End	0 days	0 days	9,49,82,117,11	

Figura 5-23 Cronograma general Projecte 3

cc-Pulse Plan/Track View 1	18	F2 - Canalización Barcelona - Lleida	0 days	417.03 days		
	19	Reunión Necesidad contratación empresa externa Obra Civil	0 days	11 hours	16	Gerente,ES1
	20	Planificación sectores a abrir	0 days	4 days	19	ES1,ING1,ING2
	21	Peticion permisos para realizar obras	13 days	13 days	20	ING3,ES1,ES2,GC1
	22	Peticion maquinaria CAT	0 days	2 days	21	GC1,GC2,ES2
	23	Recepción maquinaria CAT	25 days	25 days	22,17	
	24	Zona A - Barcelona to Martorell	0 days	88.03 days		
	25	Preparación de equipo	0 days	7 days	23	EOC1,EOC2,EOC3,EOC4,EOC5,EOC6,EOC7,EOC8,EOC9,EOC10,ING3,CON1
	26	Ejecución Zona A - Tramo 1 (10 km)	0 days	26.58 days		
	27	Perforación tramo	0 days	6 days	25	EOC1,EOC2,EOC3,EOC4,EOC5
	28	Sustitución canal	0 days	9 days	27	EOC1,EOC2,EOC3,EOC4,EOC5
	29	Introducción carrete de fibra optica	0 days	11 hours	28	ING1,ING2,ETG1,ETG2
	30	Testeo Punto a Punto sin corte	0 days	7 hours	29	ING1,ING2,ETG1,ETG2
	31	Cierre del Canal	0 days	7 days	30	EOC1,EOC2,EOC3,EOC4,EOC5
	32	Ejecución Zona A - Tramo 2 (10 km)	0 days	26.58 days		
	38	Ejecución Zona A - Tramo 3 (10 km)	0 days	26.58 days		
	44	Ejecución Zona A - Tramo 4 (10 km)	0 days	26.58 days		
	50	Ejecución Zona A - Tramo 5 (10 km)	0 days	26.58 days		
	56	Test global Zona A	0 days	10.45 hours	55	ING1,ING2,ETG1,ETG2,ES1
	57	Zona B - Martorell to Montserrat	0 days	91.95 days		
	92	Zona C - Montserrat to Igualada	0 days	91.51 days		
	127	Zona D - Igualada to Cervera	0 days	91.51 days		
	162	Zona E - Cervera to Lleida	0 days	93.25 days		
	197	Verificación capacidad real	0 days	28 hours	196	ING1,CON1,ES1,Gerente

Figura 5-24 Cronograma Projecte 3 fase 2 – desglossat (Altres zones planificació idèntica)

	198	F3 - Auditoria	0 days	25.71 days		
	199	Estudio de capacidad	0 days	11 hours	197	ING1,ING2
	200	Estudio de Calidad de servicio	0 days	14 hours	199	ING1,ING2
	201	Estudio de seguridad	0 days	28 hours	200	CON1
	202	Asignación recursos para servicios	0 days	6 days	201	Gerente,ES1,ES2
	203	Redacción memoria proyecto	0 days	12 days	202	Gerente,ES1,ES2
	204	Presentación resultados	0 days	2 days	203	Gerente,ES1,ES2
	205	Project End	0 days	0 days	9,49,82,117,11	

Figura 5-25 Cronograma Projecte 3 fase 3 – Auditoria

Com s'ha comentat amb anterioritat, no es desenvolupen els processos 12.- Estimació Costos, 13.- Pressupost Costos i 14.- Planificació Qualitat, ja que les àrees de costos i qualitat queden fora de l'abast d'aquest document. Respecte als costos, podem considerar que focalitzant-nos en la gestió de la incertesa a nivell temporal, s'aconseguirà una millora en els costos.

15.- Planificació Recursos Humans.

Al disposar d'un fons de recursos compartits, els emprats per aquest projecte seran els mateixos que en els altres 2 projectes. Per altra banda, en aquest projecte si que s'emprarà **l'equip d'obra civil**, que consta de 10 operaris d'una empresa subcontractada la que treballarà sota el nom de la nostra empresa sense.

16.- Planificació Comunicacions.

Com s'ha comentat prèviament, les comunicacions del projecte es basen en dos eixos principals, les reunions de seguiment setmanal i la comunicació via mail, acompanyada obligatòriament de comunicació oral en les comunicacions referents a la cadena crítica.

En les reunions de seguiment s'utilitzaran els informes generats per cc-Pulse™ i cc-MPulse™.

17 a 20.- Riscos: Planificació Gestió, Identificació, Anàlisi Qualitatiu, Anàlisi Quantitatiu i Planificació Resposta.

En primer lloc cal identificar els riscos que poden afectar al projecte que en el nostre cas classifiquem com d'usuari o de xarxa, a més a més de la classificació recomanada per PMBOK: tècnics, externs, d'organització i de gestió de projecte.

Un cop identificats, pot estimar-se la probabilitat d'ocurrència i pot analitzar-se l'impacte potencial de cadascun d'ells sobre el projecte. Per últim, poden planificar-se accions preventives per reduir-ne la probabilitat i plans de contingència per minimitzar-ne els efectes si apareixen. Durant les reunions de

seguiment es revisaran l'estat de cadascun dels riscos identificats i en el tancament de la prova pilot es podrà fer una primera valoració amb dades reals.

En el cas que ens ocupa i aplicant CCPM, considerem que hem reduït els riscos de gestió de projecte i identifiquem inicialment els riscos de la taula següent, on s'introdueixen algunes accions preventives definides:

Risc	Font	Tipologia	Acció preventiva
Denegació de permisos d'excavació	Legals	Externs	Realització dels documents legals de forma acurada amb la llei
Dificultat en l'excavació del terreny	Tècnics	Externs	Estudi del terreny per equip especialitzat
Perforació de vies de subministrament	Tècnics	Externs	Obtenir els plànols de tots els subministraments propers a les perforacions
Dificultat de gestió dels operaris subcontractats	Organització	Gestió de projecte	Revisió de les clàusules del contracte
Priorització d'altres projectes	Interna	Organització	Associar objectius anuals als projectes

Taula 5-12 Riscos

El risc en referència a dificultats en l'excavació del terreny disposa d'una probabilitat d'ocurrència molt baixa doncs el tram per on es disposa a perforar és un camí utilitzat pel transport d'altres subministraments

COMPRES I ADQUISICIONS:

22, 23.- Planificació Compres i Adquisicions, i Planificació Contractació.

L'aprovisionament de material d'obra així com la maquinaria necessària per a realitzar el projecte serà gestionat per l'empresa subcontractada com a valor afegit al contracte degut a la seva experiència.

La resta de material, material de comunicacions com ara fibra òptica o canals antihumitat i antiperforacions seran subministrats pel nostre proveïdor habitual en les condicions habituals.

Aquest es subministrarà un cop feta la comanda després del anàlisi de necessitats.

En referència a la contractació externa, es realitzarà la contractació d'un equip de 10 professionals amb experiència en el camp de l'obra civil, aquests

personal estarà a les ordres d'un cap d'equip de la nostra empresa i, en cap cas, podran desvelar el nom de la seva empresa origen. El contracte realitzat especifica objectius per dates, essent així un mètode d'incentivar als treballadors.

5.1.3.3 Execució, seguiment i control del projecte.

En les fases d'Execució, seguiment i control, apliquem CCPM mitjançant cc-Pulse™, sense considerar per separat les diferents àrees de coneixement.

Es pot trobar detalladament a l'apartat 5.2, inclourem una actualització mensual de l'estat del projecte.

5.2 Execució dels projectes

En aquesta secció és realitzarà la comparativa entre l'execució seqüencial dels projectes, un darrere l'altre, i els 3 de forma simultània. Degut a que el motiu principal d'aquest projecte és extreure una conclusions i recomanacions sobre la planificació i execució d'un portafoli de projectes en paral·lel, s'ha decidit donar major importància a la secció 5.2.2 i només fer una breu pinzellada de dades i captures de pantalla a l'execució de forma seqüencial.

A l'apartat d'execució individual dels projectes s'ha realitzat una execució controlada de la simulació. S'ha treballat en adaptar la planificació segons la metodologia CCPM, es podran veure captures de les activitats de la cadena crítica, així com d'alguns informes que es poden generar al llarg de l'execució del projecte.

Hem realitzat una actualització mensual de les activitats pendent, extraient l'informe del tipus *Looking Glass* a on es pot veure la variació dels *buffers*. Només incorporarem una captura del *Looking Glass* per tal de donar major importància a l'execució completa del portafoli.

A l'apartat 5.2.1 es podrà trobar una taula comparativa amb dates de planificació i dades d'execució del projecte per tal de poder comparar amb l'apartat 5.2.2.

5.2.1 Execució individual dels projectes

5.2.1.1 Projecte 1- Implantació de la televisió en Alta Definició

El primer projecte del portafoli està planificat el seu inici el **03/01/2011** i una data fi pel **22/12/2011**, essent un total de **223,62 dies laborables**. Apliquem la metodologia de CCPM i una vegada calculats i aplicats els *buffers* ens dóna una duració total de les tasques de **199,64 dies laborables**, acabant el **7/11/2011** si exhauríssim tot el *buffer*. A continuació es mostra una figura de les tasques que pertanyen a la cadena crítica, són molt poques, doncs la planificació dels projectes s'ha realitzat donant un marge per abastir més projectes a la vegada, però tot i així ja hi ha un número considerable de tasques que ens poden retardar el projecte considerablement.

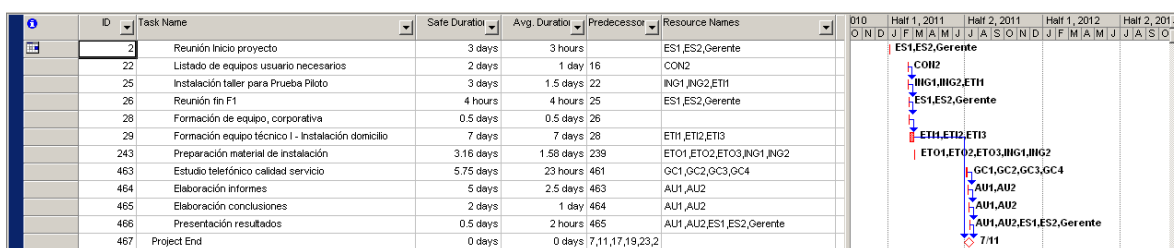


Figura 5-26 Cadena Crítica Projecte 1 - Implantació de la televisió en Alta Definició

Després d'utilitzar el programari cc-PulseTM segons el manual que poden trobar al annex d'aquest document hem obtingut un informe amb el *Looking Glass* del següent tipus:

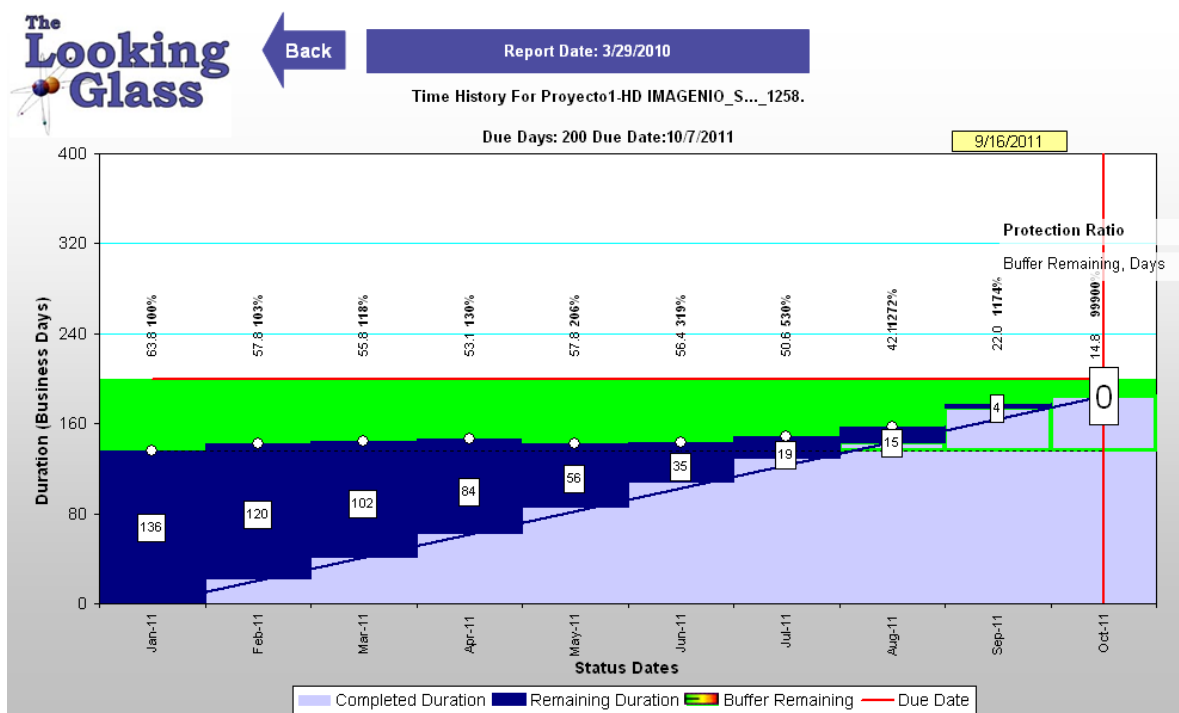


Figura 5-27 Informe *Looking Glass* Projecte 1 al tancament

De forma molt resumida es pot veure com al final del projecte hi ha un augment del consum del *buffer* de protecció, s'ha de tenir en compte que només hem contemplat aquest *buffer* però dins del projecte hi ha molts més *buffers* que protegeixen tant l'alimentació com l'execució de les tasques, es tracta de *buffers* de menor marge de protecció, en poden veure l'exemple en la següent captura:

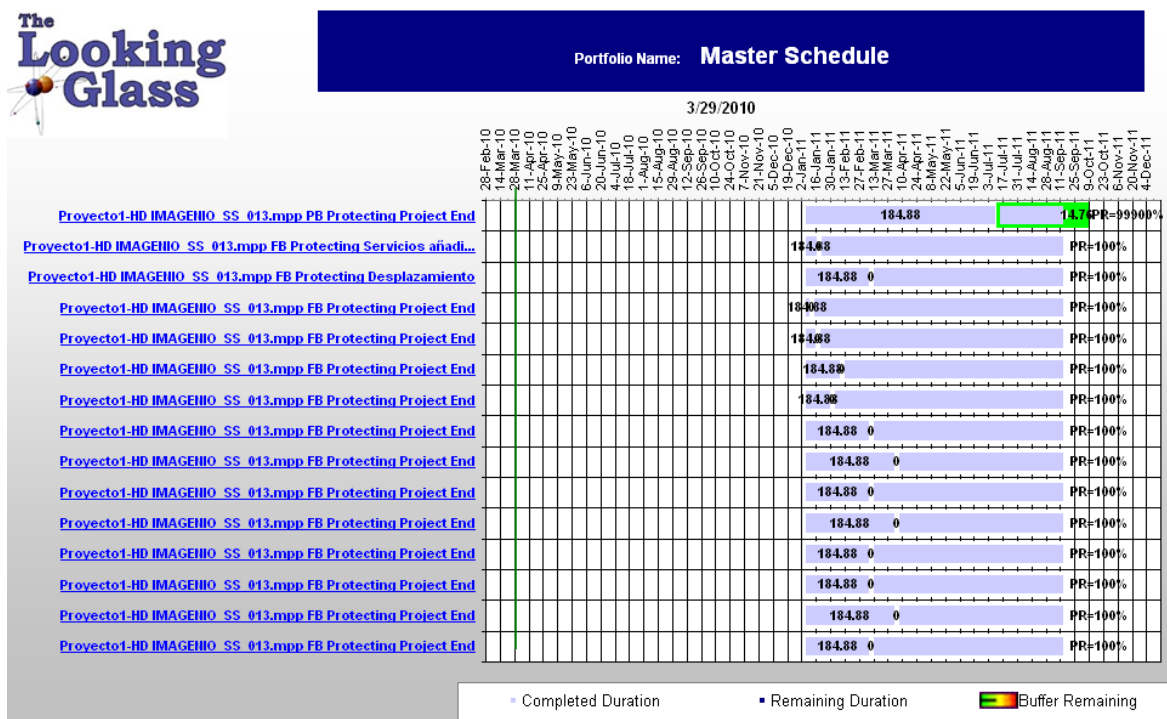


Figura 5-28 Informe Looking Glass Proyecto 1 al tancament

A la següent imatge es pot contemplar la variància de retard en funció de l'evolució del temps, aquest gràfic pot ajudar a contemplar la desmotivació de l'equip si la desviació augment progressivament amb l'evolució del projecte. En el nostre cas es contempla una desviació major al final del projecte.

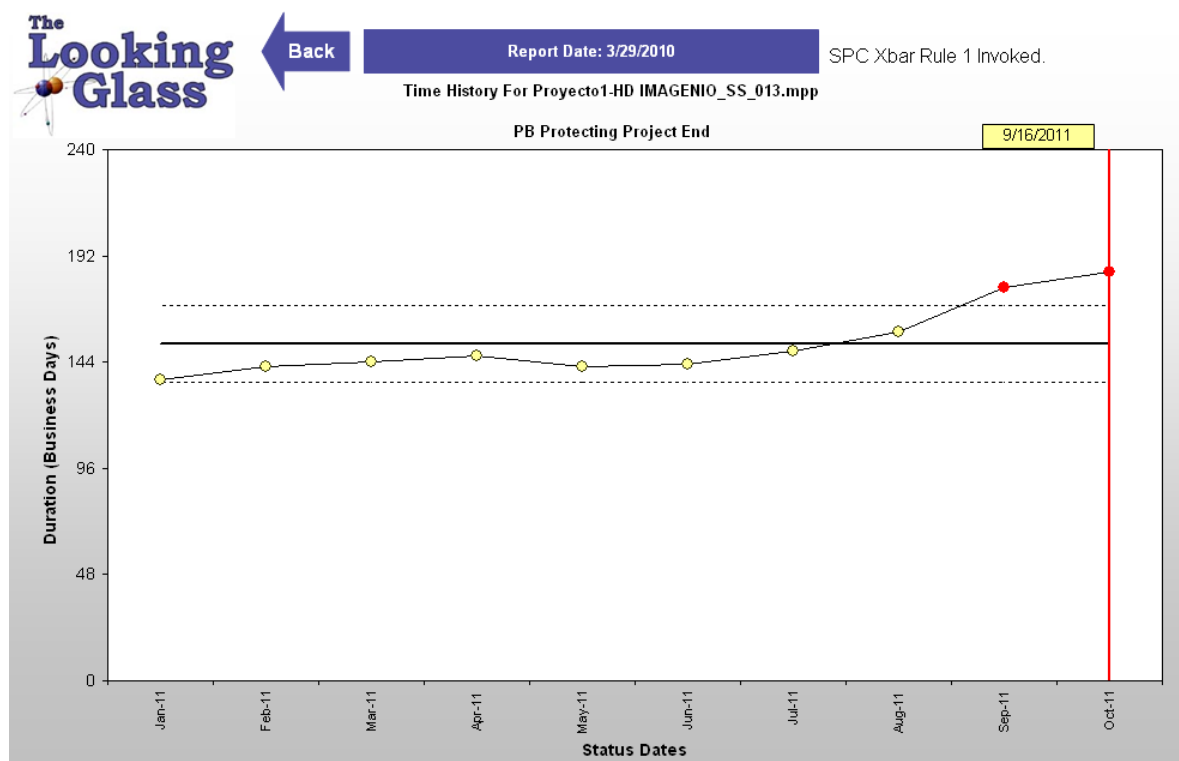


Figura 5-29 Informe *Looking Glass* variació del Projecte 1 al tancament

Per finalitzar aquest apartat es presenta a la següent taula les dades objectives per tal de poder-ne realitzar la comparativa al final de l'apartat, és interessant remarcar l'estalvi del **12,35%** del temps real en l'ús d'aquesta tècnica (Tot i tenint en compte que l'execució és una simulació i que depèn del propi gestor de la simulació).

Projecte 1 - Implantació de la televisió en Alta Definició

		Data Inici	Data fi	Duració (dies laborables)	Percentatge
Previsió	Planificació manual	03/01/2011	22/12/2011	223,62	
	Planificació amb CCPM	03/01/2011	07/10/2011	199,64	
	Planificació CCPM sense <i>buffer</i>	03/01/2011	11/07/2011	113,64	
	Només <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	07/10/2011	86	
Execució	Execució real	03/01/2011	03/10/2011	196	
	Estalvi respecte planificació manual				12,35%
	Ús del <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	03/10/2011	61	93,85%

Taula 5-13 Dades rellevants Projecte 1

5.2.1.2 Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP

El segon projecte del portafoli està planificat el seu inici el **03/01/2011**, en igualtat de condicions que l'anterior, i una data fi pel **2/11/2011**, essent un total de **217,19 dies laborables**. Apliquem la metodologia de CCPM i una vegada calculats i aplicats els *buffers* ens dóna una duració total de les tasques de **157,87 dies laborables**, acabant el **11/7/2011** si exhauríssim tot el *buffer*. A continuació es mostra una figura de les tasques que pertanyen a la cadena crítica, en aquesta si que hi ha un llistat elevat de tasques adscrites a la cadena crítica en comparació amb el primer projecte, en aquest projecte hi ha dos equips (Equip Tècnic Interior i Equip Tècnics Gestió) que es troben més ocupats en el temps i és per això que aquestes activitats hi pertanyen.

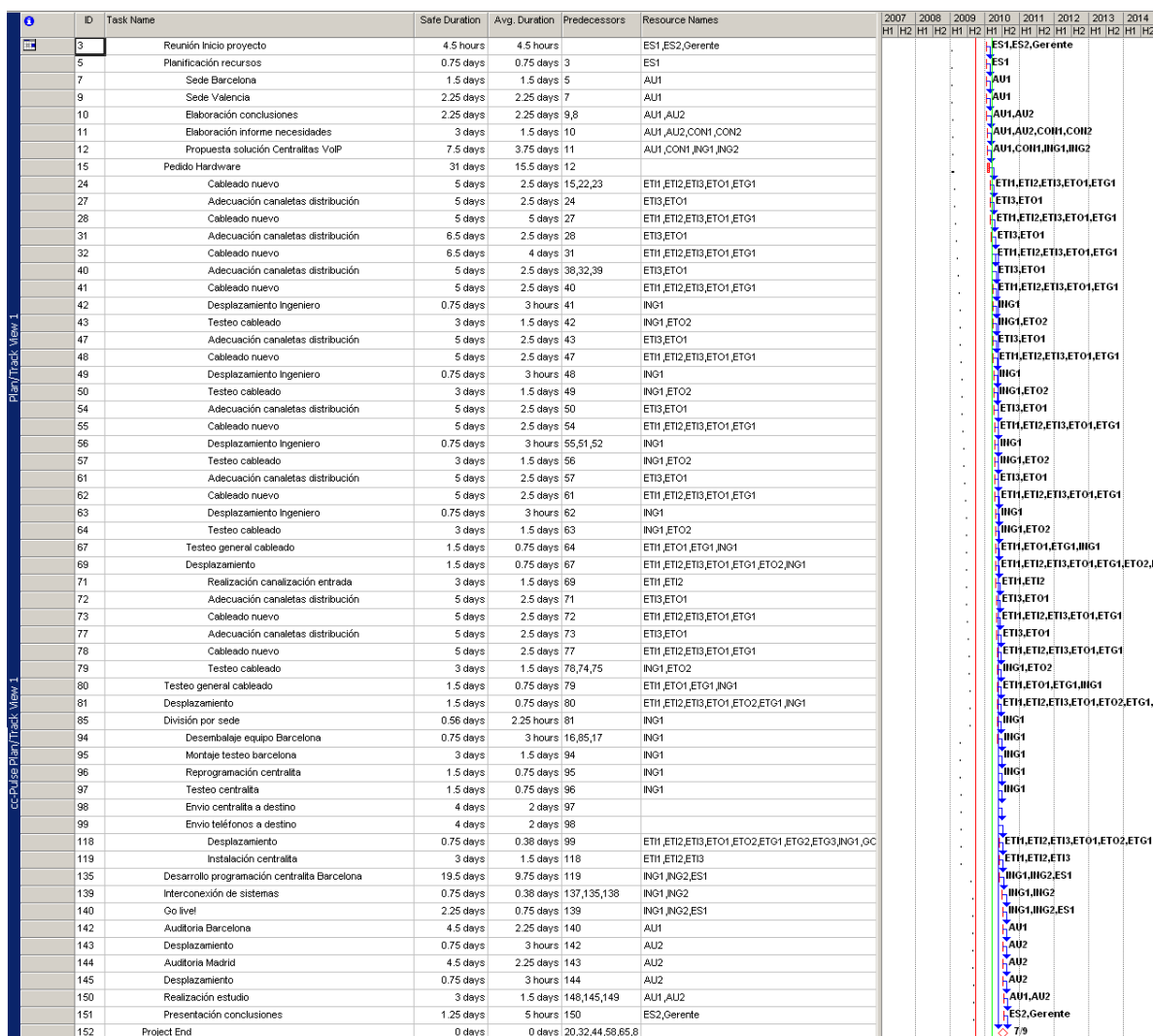


Figura 5-30 Cadena Crítica Projecte 2

Després d'utilitzar el programari cc-Pulse™ segons el manual que poden trobar al annex d'aquest document hem obtingut un informe amb el *Looking Glass* del següent tipus:

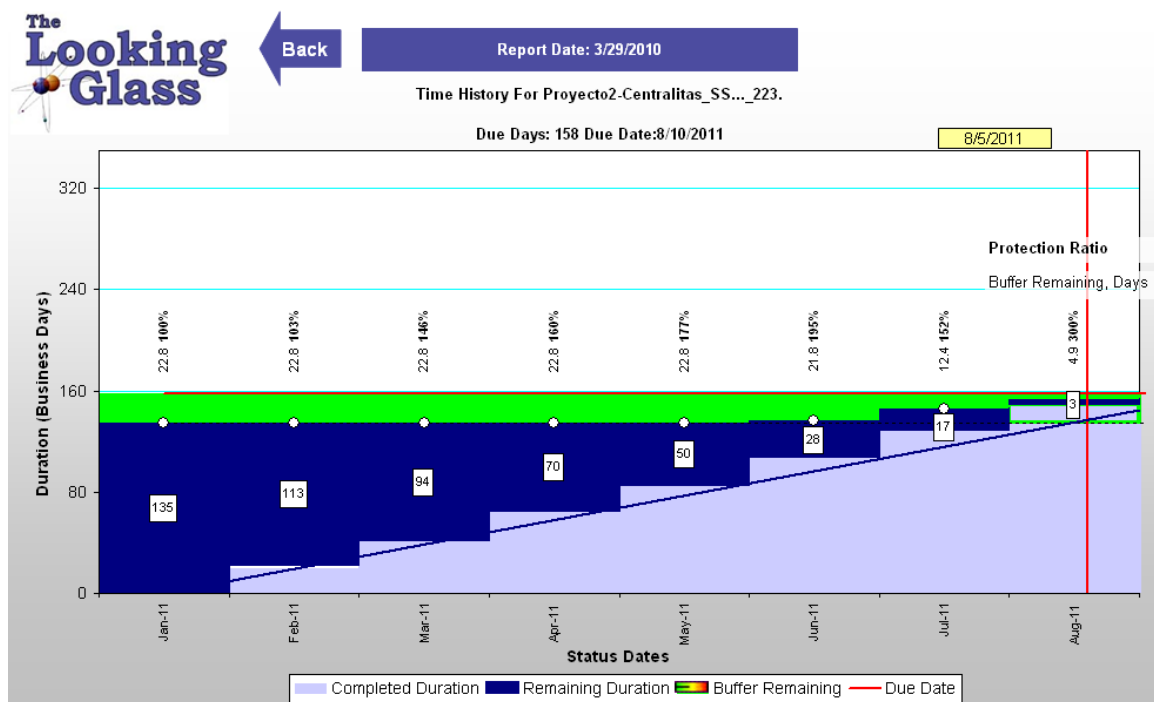


Figura 5-31 Informe *Looking Glass* Projecte 2 al tancament

Es pot observar com hi ha un increment elevat del consum del marge de protecció quan ens apropem al final de projecte, això succeeix perquè es troba al mes d'agost i els recursos no els trobem 100% disponibles tot i que es va planificar les vacances una vegada finalitzat el projecte.

A la figura següent es pot veure com la variació es produeix de forma accentuada al final de l'execució.

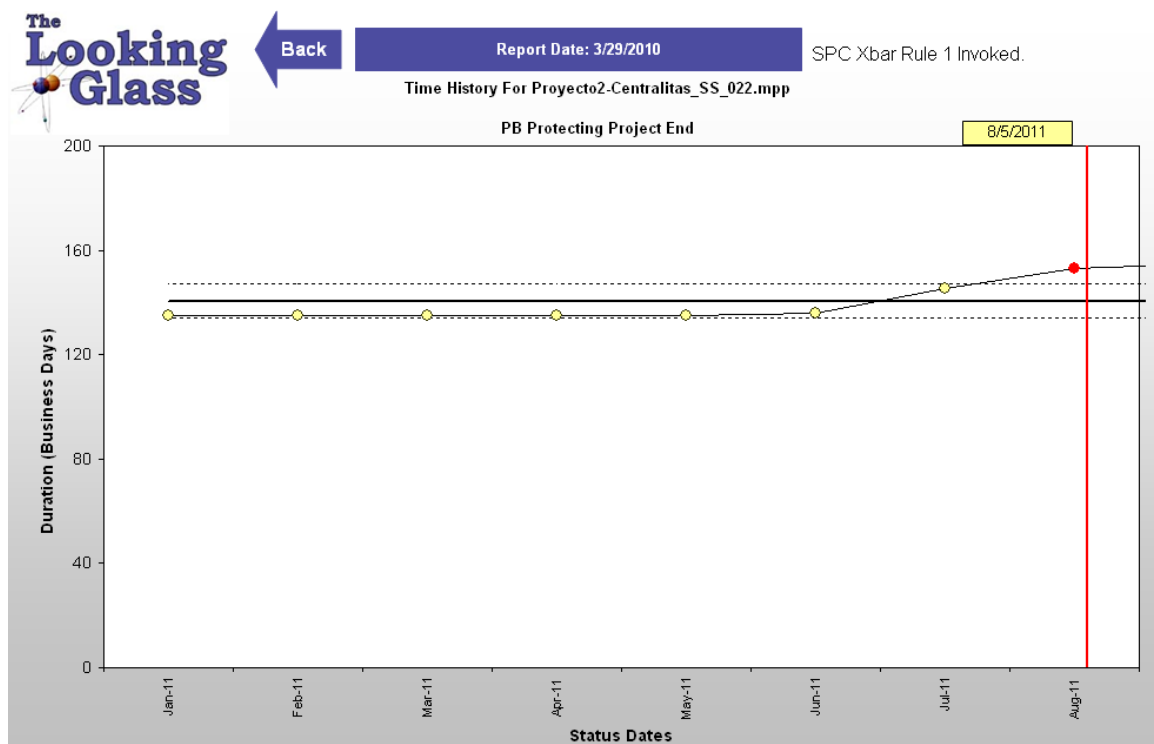


Figura 5-32 Informe *Looking Glass* variació del Projecte 2 al tancament

Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP

		Data Inici	Data fi	Duració (dies laborables)	Percentatge
Previsió	Planificació manual	03/01/2011	02/11/2011	217,19	
	Planificació amb CCPM	03/01/2011	10/08/2011	157,87	
	Planificació CCPM sense <i>buffer</i>	03/01/2011	11/07/2011	134,87	
	Només <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	10/08/2011	23	
Execució	Execució real	03/01/2011	10/08/2011	158	
	Estalvi respecte planificació manual				27,25%
	Ús del <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	10/08/2011	23	100,00%

Taula 5-14 Dades rellevants Projecte 2

Vegis a la taula que s'ha exhaurit el 100% del *buffer*, tot i succeir això ens trobem davant d'un estalvi envers a la planificació manual.

5.2.1.3 Projecte 3 - Ampliació capacitat enllaços troncal

El tercer, i últim, projecte del portafoli està planificat el seu inici el **03/01/2011**, en igualtat de condicions que l'anterior, i una data fi pel **20/11/2012**, essent un total de **491,21 dies laborables**. Apliquem la metodologia de CCPM i una vegada calculats i aplicats els *buffers* ens dona una duració total de les tasques de **450,64 dies laborables**, acabant el **24/09/2011** si exhauríssim tot el *buffer*. A continuació es mostra una figura de les tasques que pertanyen a la cadena crítica, en aquest cas, com en el primer cas, no hi ha una extensa llista de feines que pertanyen a la cadena crítica, doncs els recursos externs a la nostra empresa estan garantits amb un marge molt elevat degut a l'alta possibilitat de baixa dels treballadors i per tant hi ha alta disponibilitat del recursos que més es fan servir en aquest projecte.

De totes formes, les activitats que pertanyen a la cadena crítica són aquells que incorporen recursos com ara Enginyers i Consultors, els quals tenen una alta demanda de recursos durant els 2 primers mesos d'execució del projecte.

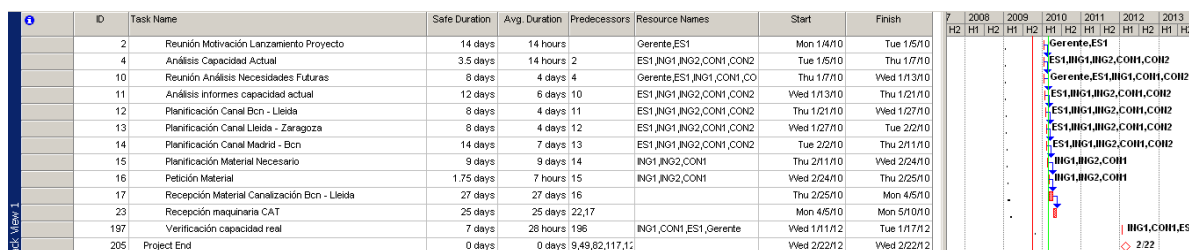


Figura 5-33 Cadena Crítica Projecte 3

Després d'utilitzar el programari cc-PulseTM segons el manual que poden trobar al annex d'aquest document hem obtingut un informe amb el *Looking Glass* del següent tipus:

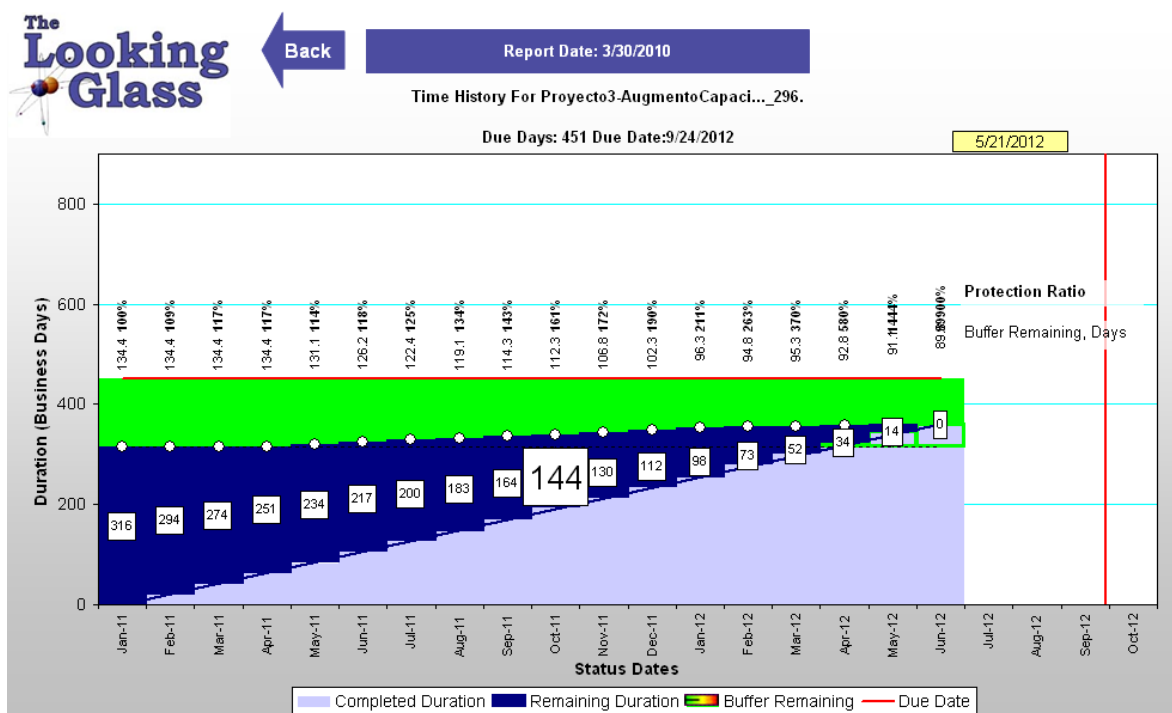


Figura 5-34 Informe *Looking Glass* del Projecte 3 al tancament

Es pot observar en comparació amb els altres projectes que el *buffer* de protecció es troba poc utilitzat.

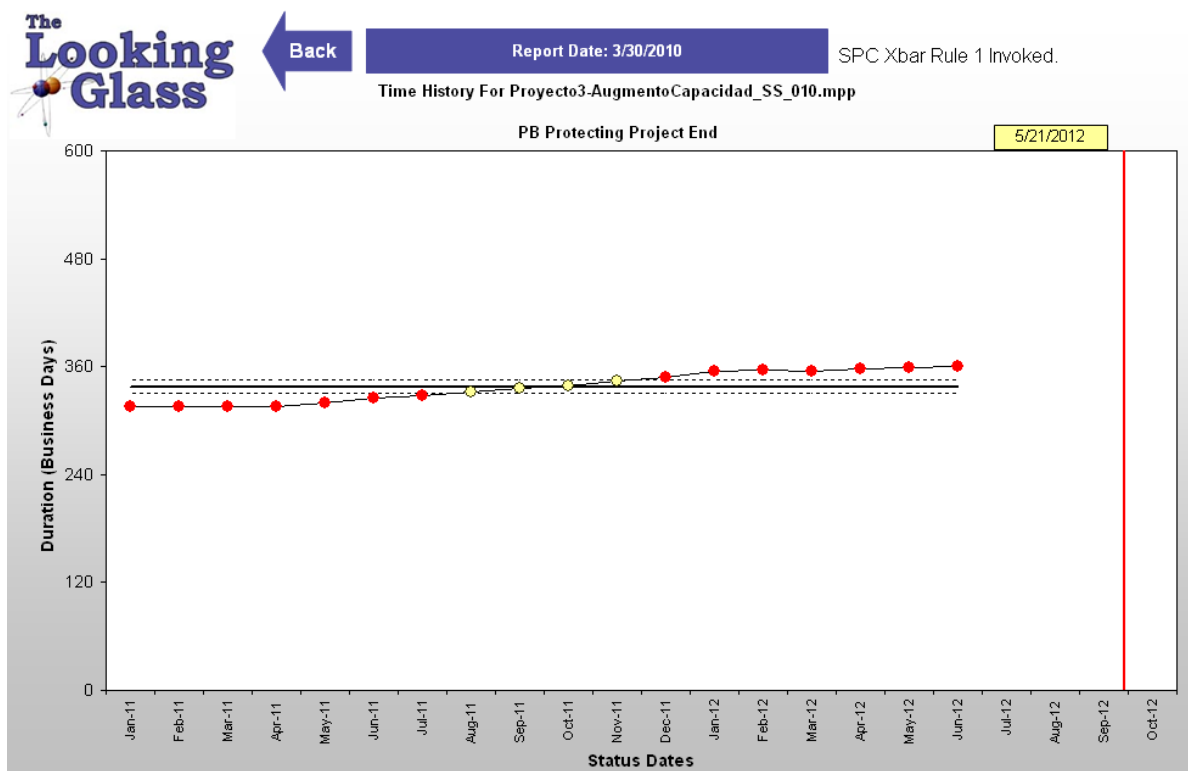


Figura 5-35 Informe *Looking Glass* variació del Projecte 3 al tancament

A la figura anterior es pot observar com l'evolució de retards en la planificació són bastant similars tant al inici com al final del projecte.

Projecte 3 - Ampliació capacitat enllaços troncats Catalunya

		Data Inici	Data fi	Duració (dies laborables)	Percentatge
Previsió	Planificació manual	03/01/2011	20/11/2012	491,21	
	Planificació amb CCPM	03/01/2011	24/09/2012	450,64	
	Planificació CCPM sense <i>buffer</i>	03/01/2011	20/03/2012	315,64	
	Només <i>buffer</i> de protecció	20/03/2012	24/09/2012	135	
Execució	Execució real	03/01/2011	21/05/2012	361	
	Estalvi respecte planificació manual				26,51%
	Ús del <i>buffer</i> de protecció	20/03/2012	21/05/2012	45	33,33%

Taula 5-15 Dades rellevants projecte 3

D'aquesta taula es pot remarcar el baix ús del *buffer*, només del 33,33%, així com un estalvi del 25% de temps respecte l'execució real envers a la planificada amb CCPM.

5.2.2 Execució portafoli simultàniament

5.2.2.1 Configuració del portafoli

Per a realitzar la simulació dels projectes del portafoli s'utilitzarà el programari cc-MPulse™. El programa cc-MPulse™ permet la gestió de carteres de projectes contemplant les sinèrgies que poden ocórrer en l'execució dels mateixos.

Tal i com s'ha explicat a la teoria, quan s'accedeix a gestionar una cartera de projectes apareixen nous conceptes com ara el recurs Tambor, els colls d'ampolla, el *pool* de recursos, etc.

Per tal de realitzar la simulació només s'han contemplat 2 dels 3 projectes anteriorment explicats. Aquesta limitació ve marcada per limitacions de

capacitat del programari així com de les capacitats de maquinari de l'autor d'aquest document.

Hem seleccionat el Projecte 1 i el Projecte 2, que són els que comparteix el 100% dels recursos, al projecte 3 es feien servir recursos externs a l'empresa.

El **pool de recursos** emprat és el següent:

Tipus de recurs	Nom del recurs
Cap dels projectes	Gerent
Caps d'equip	ES1, ES2
Gestors comercials	GC1, GC2, GC3, GC4
Consultors	CON1, CON2
Auditors	AU1, AU2
Enginyers	ING1, ING2, ING3, ING4
Equip Tècnic Interiors	ETI1, ETI2, ETI3
Equip Tècnic d'Exteriors	ETO1, ETO2, ETO3
Equip Tècnic de Gestió	ETG1, ETG2, ETG3

Taula 5-16 Pool de recursos

Aquest conjunt de recursos és compartit pels 2 projectes, en menor o major mesura d'ús hi estan treballant simultàniament.

El primer pas per poder seleccionar el recurs o recursos Tambor és analitzar la càrrega de treball de tot el pool de recursos, això ens ho genera el propi cc-MPulse™, per al nostre exemple els resultats de l'execució són els següents:

Resource	Drum	Bottleneck	% Load
ETI1	Yes	No	88
ETI3	Yes	No	78
ETO1	No	No	70
ETI2	No	No	65
ING1	No	No	59
ING2	No	No	42
ETO2	No	No	38
CON1	No	No	35
CON2	No	No	32
ETG1	No	No	32
ING3	No	No	26
ETO3	No	No	23
GC1	No	No	22
AU1	No	No	22
GC2	No	No	16
AU2	No	No	16
GC3	No	No	15
ETG2	No	No	14
ETG3	No	No	14
ING4	No	No	12
ES1	No	No	10
ES2	No	No	9
GC4	No	No	7
Gerente	No	No	3

Figura 5-36 Informe Càrrega de recursos dels 2 projectes al llarg de tot el projecte

Els resultats apunten a una càrrega elevada de feina del recursos operatius i una llibertat major per als recursos més estratègics. Aquesta baixa càrrega per al Gerent o als Caps d'equip és deguda a que a part d'aquest projectes poden estar gestionant altres projectes fora del context d'aquest projecte.

Seguint algunes de les recomanacions per a seleccionar el recurs Tambor, hem seleccionat 2 en el nostre cas, els quals son ETI1 i ETI3.

Un cop seleccionats els recursos Tambor i Coll d'Ampolla hem d'informar als projectes que fan servir el pool de recursos de quins són els esmentats, és per això que sincronitzem els resultats amb els projectes mitjançant la opció *Synchronize Resource Pool*.

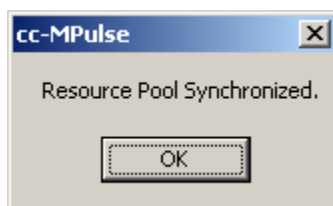


Figura 5-37 Sincronització realitzada correctament

Ara afegirem els projectes al portafoli i realitzarem els ajustament necessaris per tal d'encaixar la planificació del recurs Tambor compartida per ambdós projectes.

Priority	Name of File	Refresh Model	Level Drum	Update Buffers	Schedule Project	Current Mode	Status Date	Last Refreshed	Commit Date	Buffer Status	Stretch Limit-%
1	P1_SS_M_14.mpp	Yes	Yes	No	No	Planning	Mon 3/29/10	NA	NA	Good	25
2	Proyecto2-Centralitas	Yes	Yes	No	Yes	Planning	Sun 9/27/09	NA	NA	Good	25

Figura 5-38 Captura projectes en cartera

És important tenir present quin és el projecte més prioritari per l'empresa, en el nostre cas, és el Projecte 1, doncs és el que donarà més visibilitat de cara al exterior i per tant estarà a la fila número 1.

Una vegada informats els recursos Tambor al portafoli es procedeix a planificar els *buffers* del recurs Tambor a cada un dels projectes individuals, aquesta acció s'ha de realitzar sobre els arxius individuals de cada projecte, obligant-nos a tancar el portafoli.

Una vegada a dins d'una de les planificacions dels projectes individuals s'ha de realitzar els mateixos passos que es feia per la planificació de projectes segons CCPM amb cc-Pulse™, amb la diferència que ara ens apareix a la finestra central els recursos que hem seleccionat com a Tambor o Coll d'Ampolla. En el nostre cas només hem seleccionat recursos Tambor, el quals són ETI1 i ET3.

Project Control Center

Information
Project Status

Plan Project
Project Eval
Level Resources
ID Critical Chain
Calc Buffers
Apply Buffers
Execute All
Tracking Mode

Project Buffer Task Name: <undefined>
Project Buffer Task ID: <undefined>
Project Buffer Protection Ratio: 0
Project Buffer Status Color:

Project Status Date: Mon 1/3/11
Expected Finish: NA
Buffered Finish: NA
Remaining Duration: <undefined>

Drum and/or Bottleneck Resources identified by MPulse. Buffers will be created for selected resources. MPulse option may limit ability to change selections.

- ☒ ET11 [Drum]
- ☒ ET13 [Drum]

Task Prioritization Metric

Task	Buffer Weight (1-10)
Project	10
Feeding	1
Drum Feeding	10
Bottleneck	10
Event	10

Position Network From
☒ Start Date
Mon 01/03/11
☐ Finish Date
Wed 06/29/11

Throughput per Project, (€) 0

Modify Network
Factor Durations
Round Fractional Resources
Update Resource Pool Options
Reset Network

Buffer Sizing Calculation
☐ sum of the squares
☒ % chain buffer

Task	Value	% Feeding Chain
Project	0 + 50	% Critical Chain
Feeding	0 + 50	% Feeding Chain
Drum Feeding	0 + 50	% Feeding Chain
Bottleneck	0 + 50	% Feeding Chain
Event	0 + 50	% Feeding Chain

Position Tasks
☒ ASAP
☐ ALAP

Leveling Options
☒ Close Resource Pool (Planning)
☒ Close Resource Pool (Tracking)

Filter Commander Options... OK Cancel Apply

5-39 Captura Centre Control cc-Pulse per multiprojecte

Després del desplegament de la planificació de tot el que fa referència al recurs Tambor, tornem a obrir el portafoli per tal de recuperar les dades dels projectes individuals al portafoli.

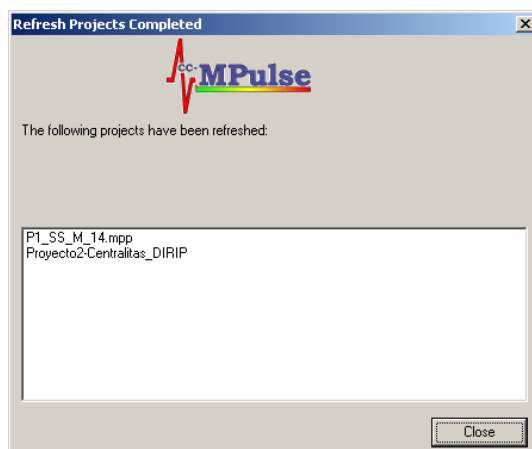


Figura 5-40 Projectes actualitzats correctament al Portafoli

Priority	Name of File	Refresh Model	Level Drum	Update Buffers	Schedule Project	Current Mode	Status Date	Last Refreshed	Commit Date	Buffer Status	Stretch Limit-%
1	P1_SS_M_14.mpp	Yes	Yes	No	No	Planning	Mon 3/29/10	Thu 4/1/10	Thu 10/20/11	Good	25
2	Projecto2-Centralit	Yes	Yes	No	Yes	Planning	Sun 9/27/09	Thu 4/1/10	Wed 8/10/11	Good	25

Figura 5-41 Portafoli actualitzat

El portafoli té reconeguts quins recursos estan seleccionats com a Tambor i les planificacions individuals tenen contemplat els recursos Tambor. La feina encarregada al Portafoli és la de la replanificació dels projectes en funció del recurs Tambor, això implicarà un moviment temporal dels projectes, poden seleccionar com es vols realitzar aquest moviment.

En el nostre cas, i com es pot veure a la figura anterior, el primer projecte, el més prioritari, no és replanificarà.

ID	Task Name	Start	Finish																			
1	P1_SS_M_14.mpp	Mon 1/3/11	Wed 10/19/11																			
100	Projecto2-Centralitas_DI	Mon 1/3/11	Wed 8/10/11																			

Figura 5-42 Planificació conjunta abans d'anivellar el recurs Tambor

A la figura anterior és pot veure, a alt nivell, l'execució dels 2 projectes en paral·lel abans d'anivellar el recurs Tambor.

A través de la funció d'anivellament del recurs Tambor executem l'ordre i esperem els resultats.



Figura 5-43 Ajustament del recurs Tambor dins del portafoli

El procés d'anivellament del recurs Tambor és bastant feixuc, doncs dependent del nombre de recursos Tambor designats així com del nombre de projectes implicats en el portafoli pot trigar més de 5 minuts.



Figura 5-44 Ajustament recurs Tambor complet

El projecte que si serà planificat és el segon, una vegada realitzat el procediment per a la replanificació s'obtenen els següents resultats:

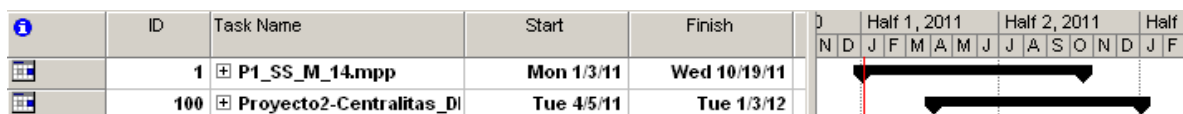


Figura 5-45 Captura replanificació

El resultat obtingut ha replanificat el 2n projecte movent-lo en el temps, ha retardat el començament al dia **07/04/2011**.

	Projecte 1		Projecte 2	
	Data Inici	Data Fi	Data Inici	Data Fi
Sense replanificació	03/01/2011	20/10/2011	03/01/2011	10/08/2011
Amb replanificació	03/01/2011	20/10/2011	07/04/2011	14/11/2011

Taula 5-17 Dades replanificació

L'eina cc-MPulse™ ens dona el detall de totes aquelles activitats que realitzen els recursos designats com a Tambor, les següents figures és la seva planificació, els *buffer* del recurs Tambor així com els *buffer* de protecció dels 2 projectes. També es pot comprovar com les planificacions dels recursos Tambor s'han adaptat entre elles i entres els 2 projectes per tal de crear un fil conductor d'activitats.

Degut a les magnituds dels projectes emprats en aquest document, és complex traspassar totes les dades del estudi, totes les imatges emprades es troben al DVD entregat amb el document així com tots els informes detallats.

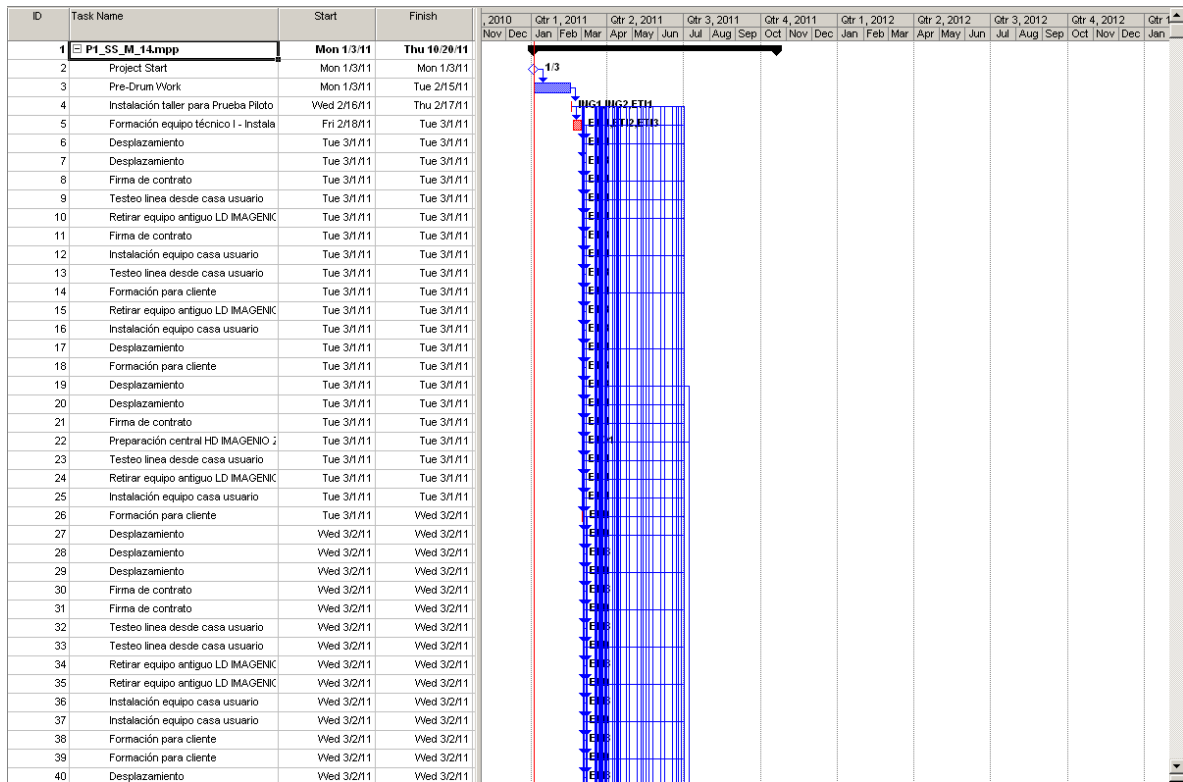


Figura 5-46 Planificació Recurs Tambor - 1

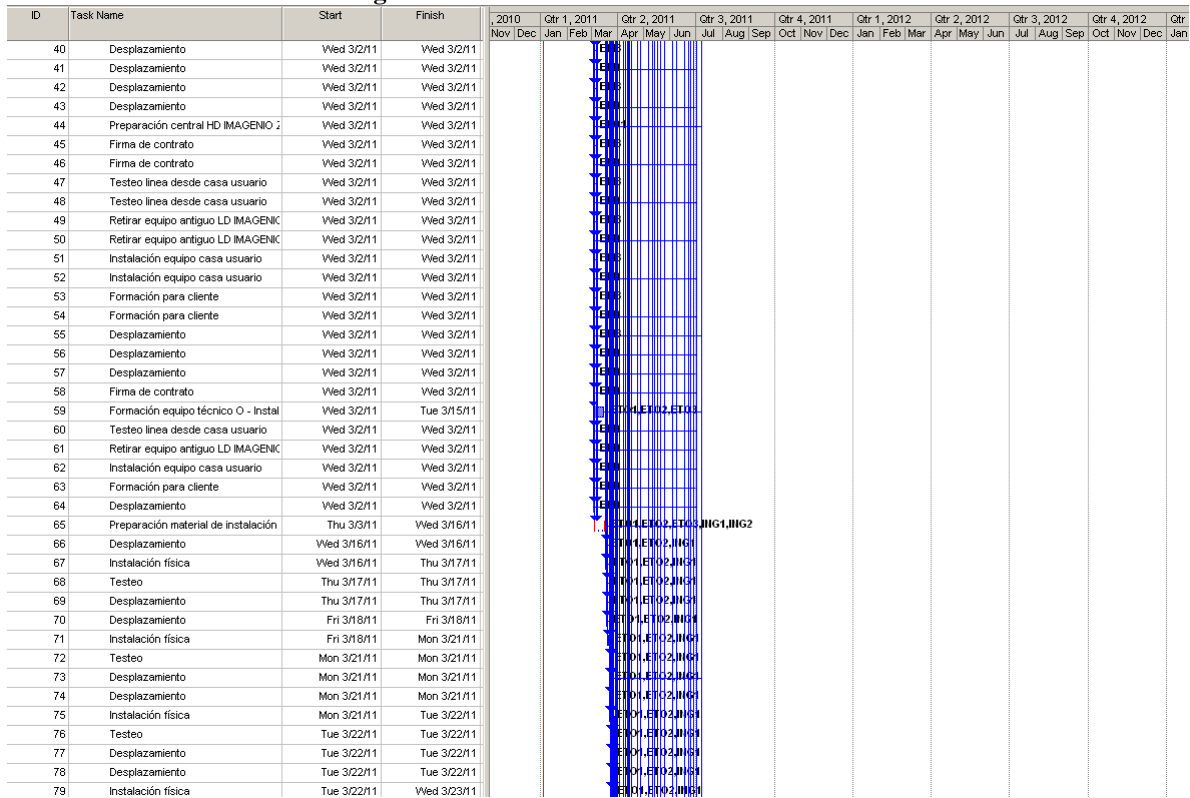


Figura 5-47 Planificació Recurs Tambor - 2

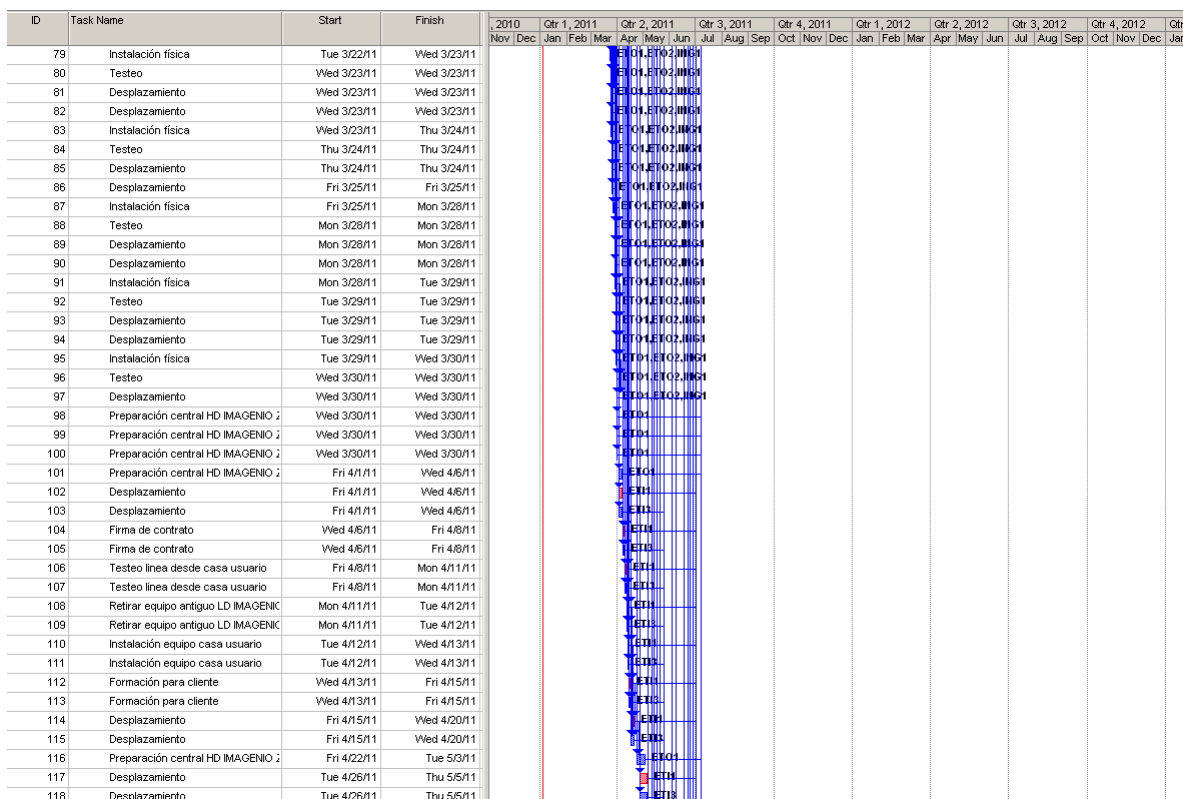


Figura 5-48 Planificació Recurs Tambor - 3

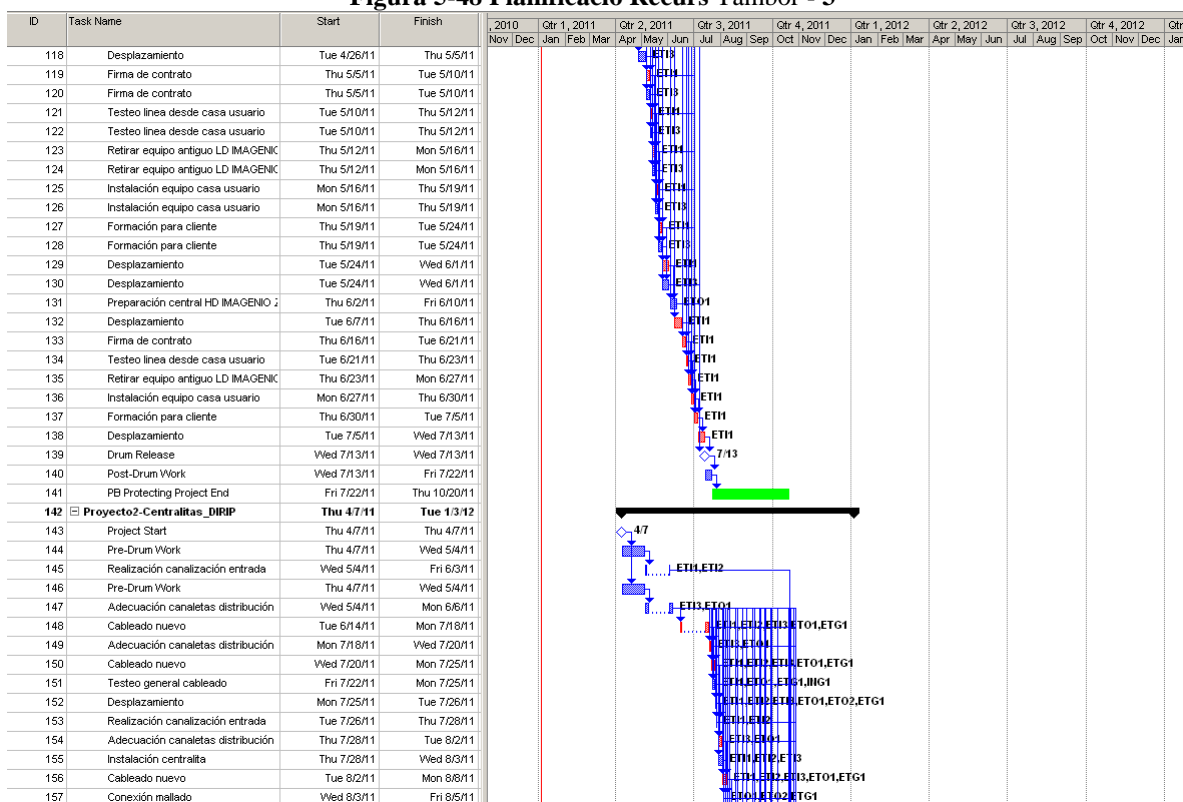


Figura 5-49 Planificació Recurs Tambor - 4

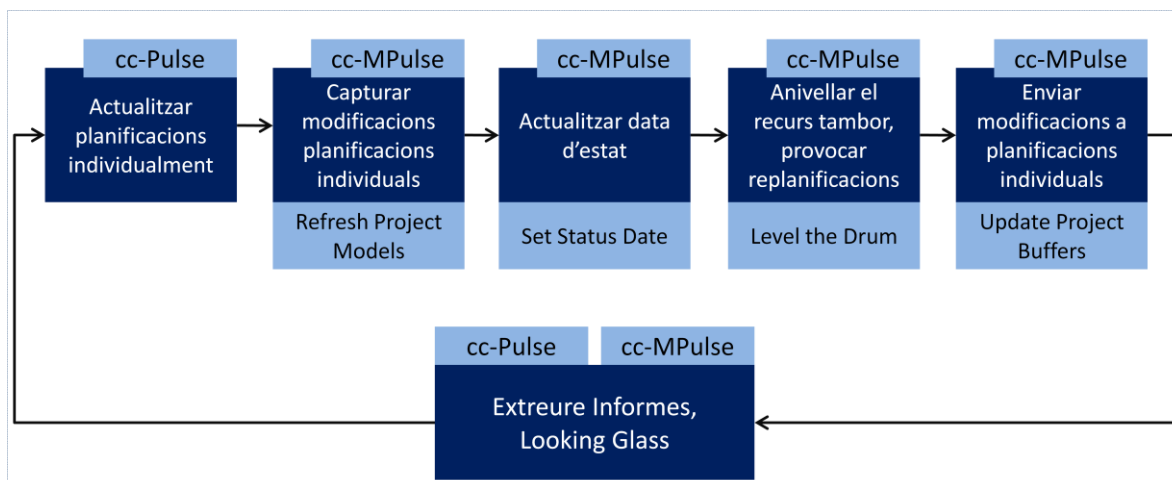


Figura 5-51 Metodologia actualització Portafoli

Per tal de portar un seguiment més o menys continu s'ha cregut convenient realitzar una actualització mensual des de el primer dia del primer projecte i fins a la finalització de l'últim projecte.

Mitjançant l'actualització de data d'estat i els mètodes de transferència d'informació entre les planificacions individuals i el portafoli podem mantenir els informes de portafoli actualitzats.

Per realitzar el seguiment s'ha fet servir el mètode recomanat pel creador del programari, el que descriu evitar la replanificació de projectes un cop s'hagi començar la seva execució. El programa permet mètodes més agressius, permetent la reprogramació total de les activitats pendents però això pot comportar un estrés addicional a les feines diàries dels recursos implicats i per tant s'ha descartat emprar aquesta opció.

S'ha de tenir en compte que entre el **03/01/2011** i el **07/04/2011** només es treballarà amb el Projecte 1 i per tant no es veuran sinèrgies entre els projectes.

Abans de realitzar la primera actualització es mostraran captures de *Looking Glass* de tots *buffers* de protecció així com dels *buffers* del recurs Tambor d'ambdós projectes. La llegenda per poder llegir aquestes captures:

- PB: Protecting *Buffer*
- FB: Feeding *Buffer*
- DB: Drum *Buffer*

03/01/2011

Informes *Looking Glass*

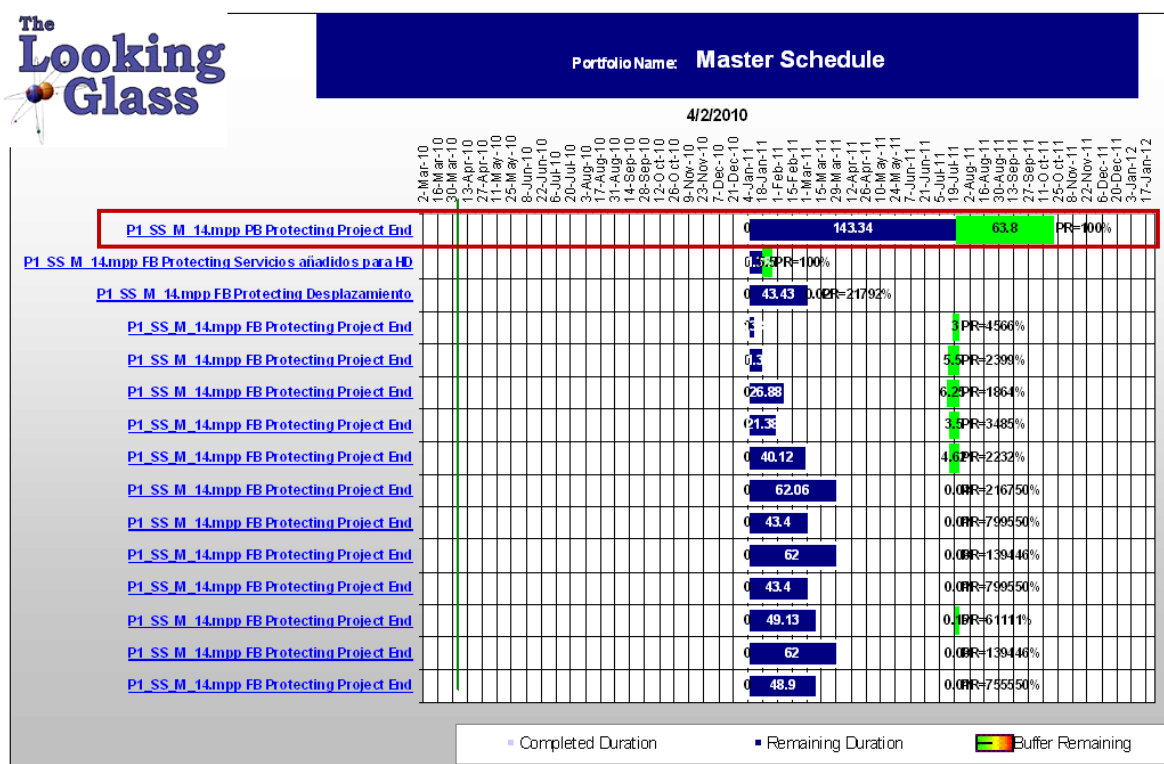


Figura 5-52 Looking Glass 03/01/2011 - 1

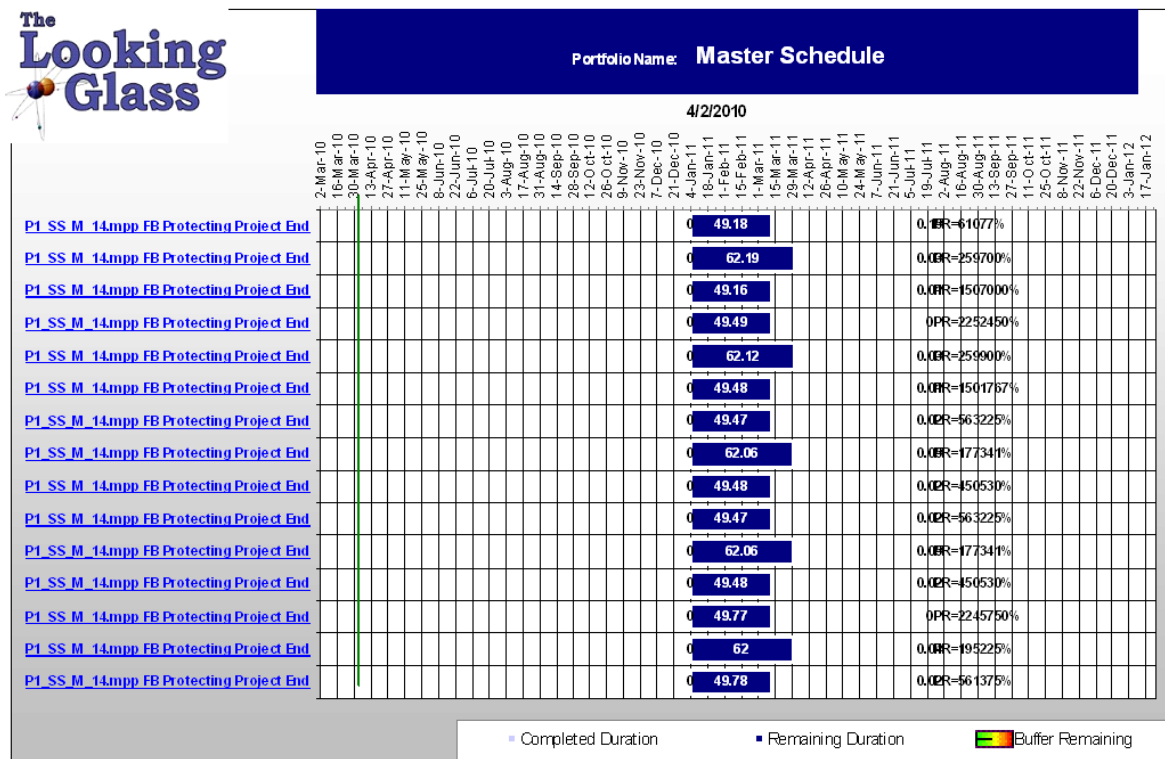


Figura 5-53 Looking Glass 03/01/2011 - 2

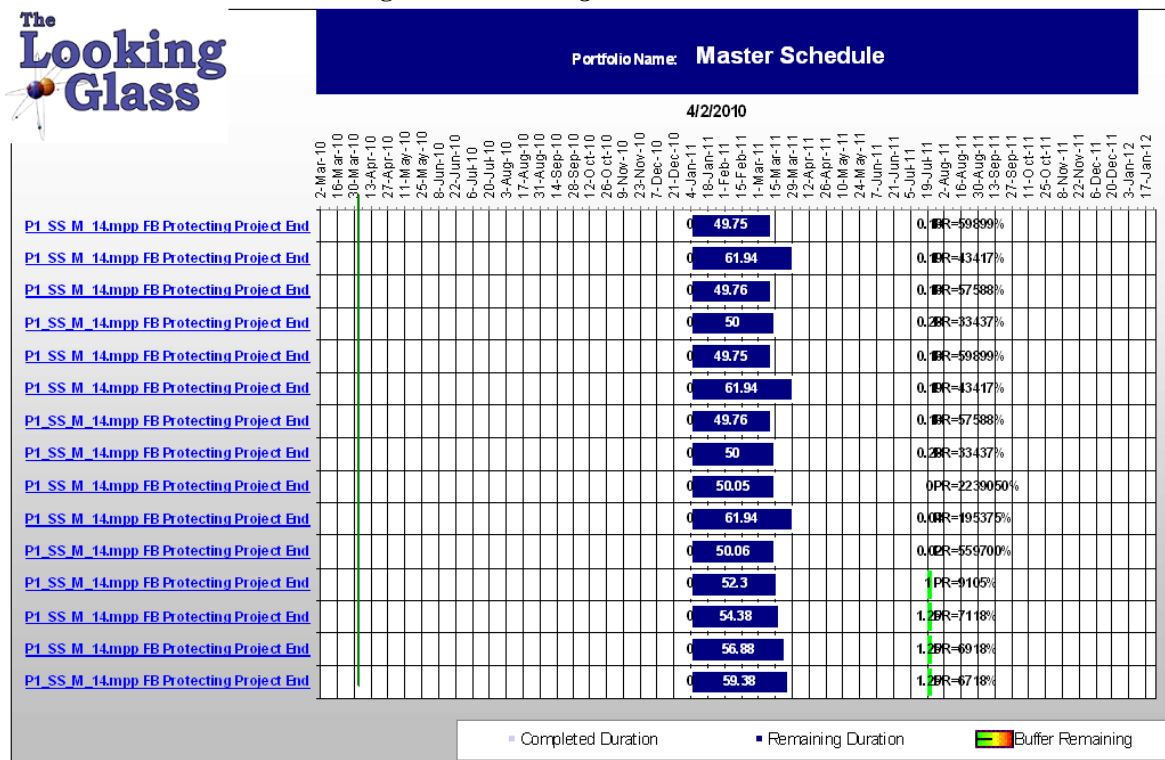


Figura 5-54 Looking Glass 03/01/2011 - 3

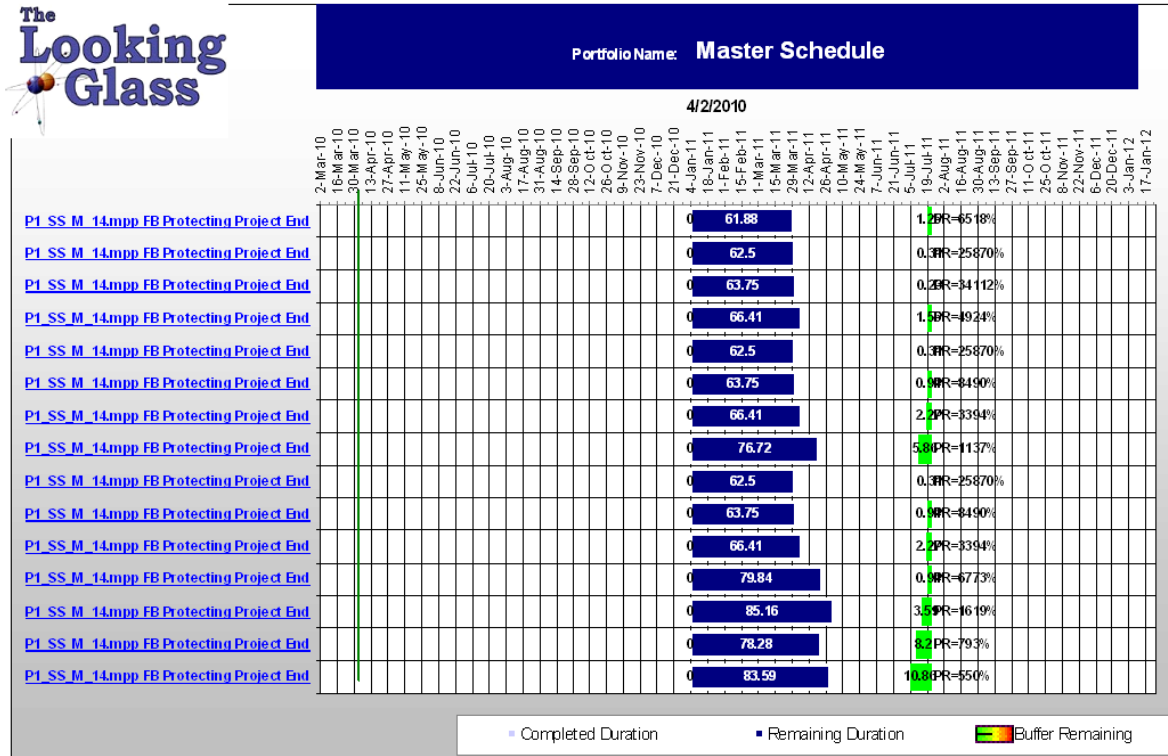


Figura 5-55 Looking Glass 03/01/2011 - 4

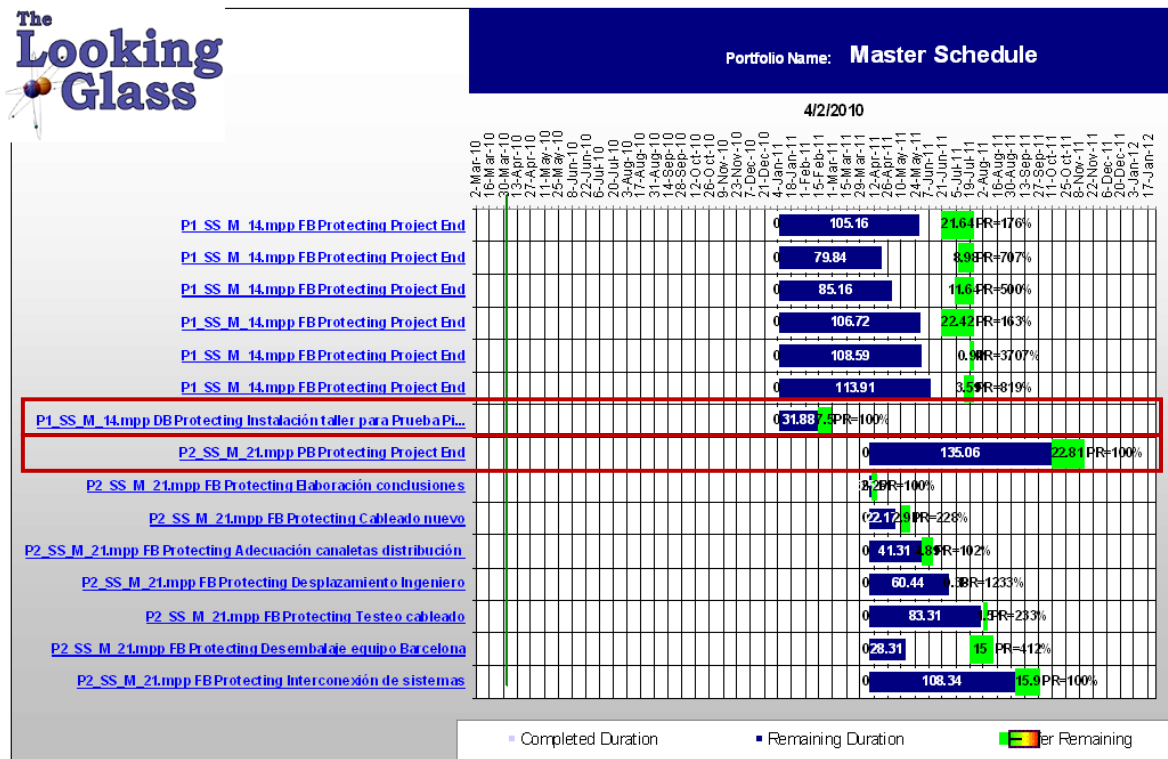


Figura 5-56 Looking Glass 03/01/2011 - 5

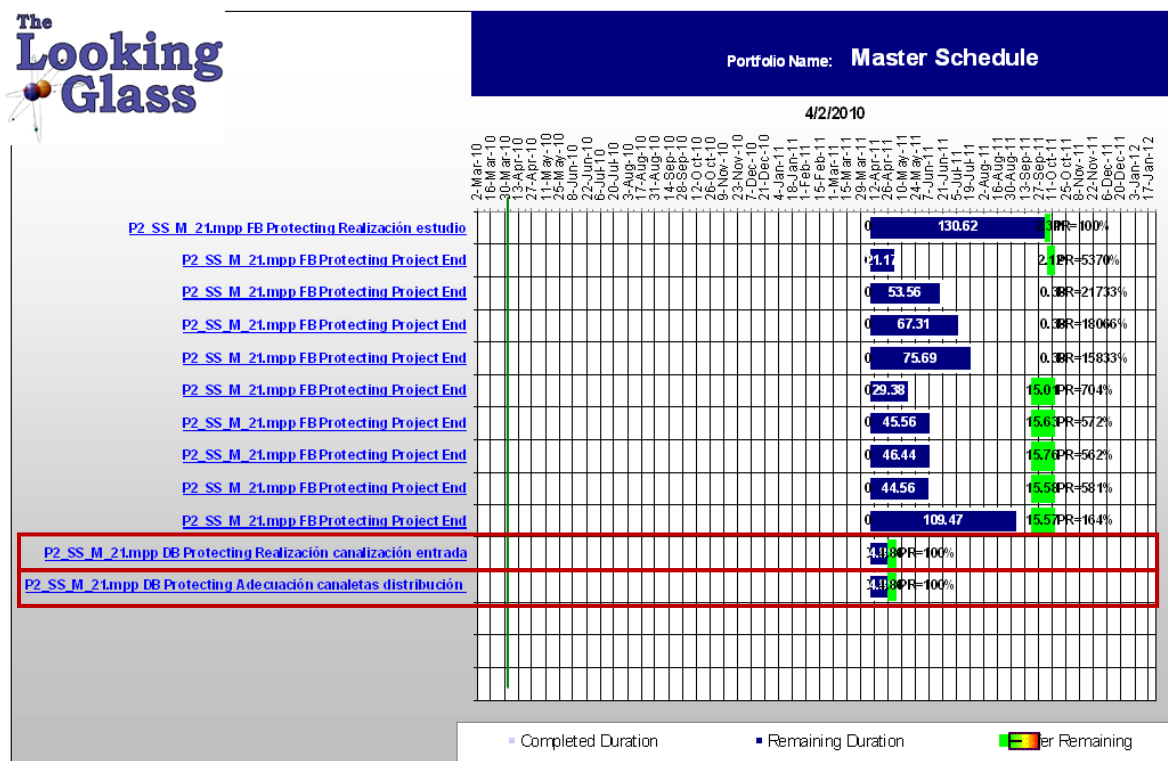


Figura 5-57 Looking Glass 03/01/2011 – 6

Les files marcades en vermell són aquells que agrupen la resta de *buffers*, com ara els *buffers* de protecció del projecte i els *buffers* del recurs Tambor. Seran aquest els que en farem un seguiment al llarg de l'execució dels projectes.

Un cop hem extret els informes *Looking Glass* referents a *Buffers*, es comença amb l'execució dels projectes, no es farà seguiment detallat de l'acompliment d'aquestes activitats doncs aquesta funcionalitat va quedar ben descrita al document en relació a l'ús de cc-Pulse™. En termes generals l'acompliment de feines es realitzarà sempre dins de les dates suggerides pel propi programa doncs es tracta d'una simulació i no tindria gaire sentit posar dades fora de límits.

Actualització 01/02/2011

Després del seguiment de les feines planificades entre el període **03/01/2011 – 01/02/2011** a les planificacions individuals dels projectes, recordem que només s'han pogut completar les activitats dels Projecte 1, doncs durant

aquest període el Projecte 2 no té cap activitat planificada. S'ha actualitzat la data d'estat de les dues planificacions individuals. De la mateixa forma i després de traspasar la informació de les planificacions individuals al portafoli s'actualitza la data d'estat.

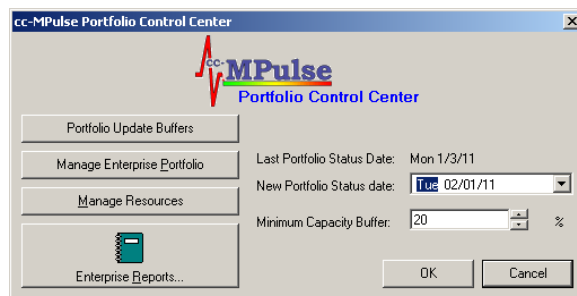


Figura 5-58 Actualització de la data d'estat al portafoli

S'actualitzen les planificacions al portafoli segons el procediment descrit anteriorment.

Priority	Name of File	Refresh Model	Level Drum	Update Buffers	Schedule Project	Current Mode	Status Date	Last Refreshed	Commit Date	Buffer Status	Stretch Limit-%
1	⊕ P1_SS_M_14.mpp	Yes	No	Yes	No	Tracking	Tue 2/1/11	Fri 4/2/10	Wed 10/19/11	Good	25
2	⊕ Proyecto2-Centrali	Yes	Yes	Yes	No	Tracking	Tue 2/1/11	Fri 4/2/10	Fri 11/11/11	Good	25

Figura 5-59 Planificacions actualitzades al portafoli

Informes *Looking Glass*

En primer lloc l'actualització del *buffer* de protecció del Projecte 1, sense problemes i inclús es pot observar un avançament en les activitats.

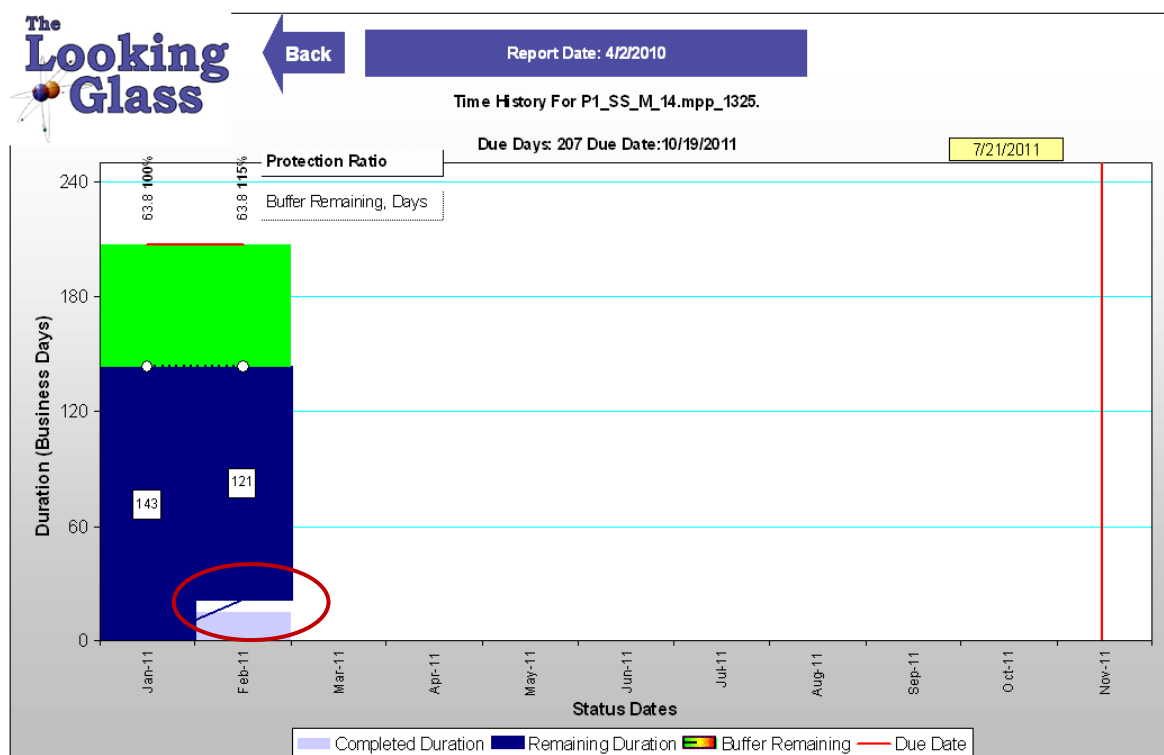


Figura 5-60 Looking Glass 01/02/2011 - Buffer de Protecció P1

Contràriament al *buffer* de protecció global, disposem d'un *buffer* Tambor per l'activitat "Instal·lació taller per Prova Pilot" que es troba al 33% de la seva capacitat i per tant ens el marca en vermell.

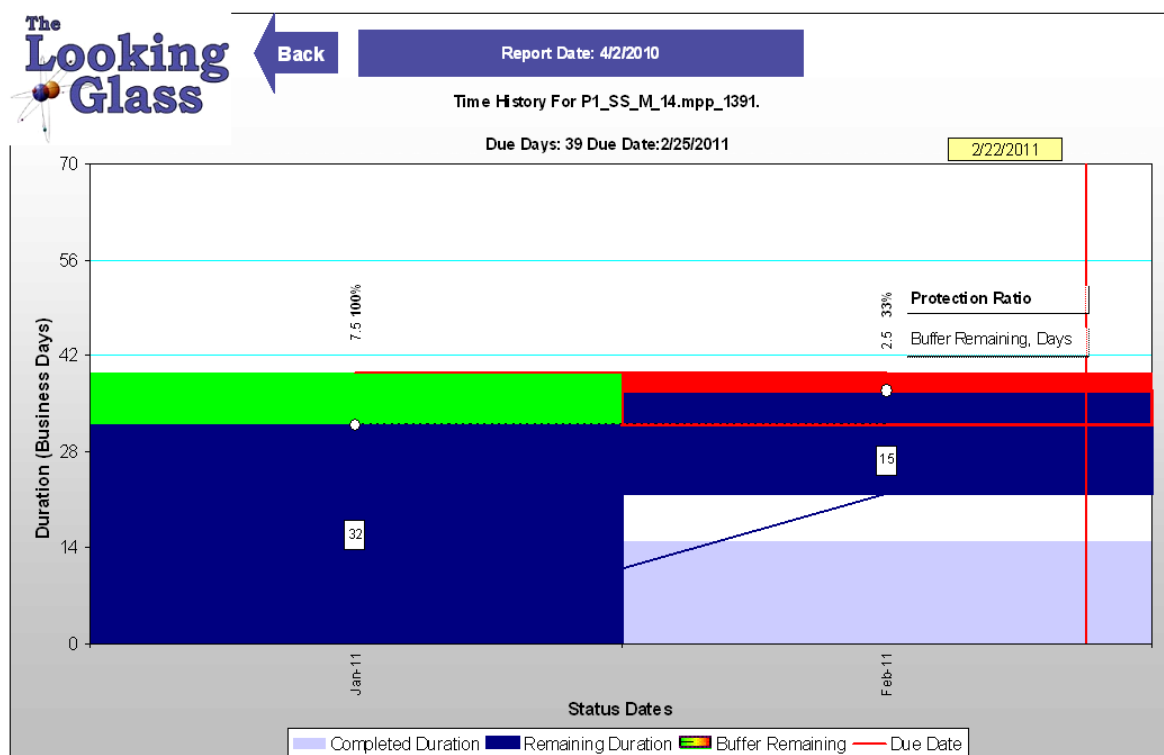


Figura 5-61 Looking Glass 01/02/2011 - Buffer de recurs Tambor P1

Si verifiquem les dades de dins de l'informe *Looking Glass*, que es poden extreure de la següent taula, veiem que realment el temps per acomplir el *buffer* és només del 33%.

Project Name	Buffer Name	Start Date	Completed Duration	Completed Duration Biz Days	Completed Duration Inside Buffer	Remaining Duration
P1_SS_M_14.mpp	DB Protecting Instalación taller para Prueba Piloto	03-ene-11	18,33	14,88	0,00	14,00
Remaining Duration Biz Days	Negative Buffer incursion	Positive Buffer Incursion	Buffer Remaining	Buffer Remaining Biz Days	Protection Ratio	Positive Gap
15,00	0	6,375	2,79	2,50	0,33	11,625

Taula 5-18 Dades *buffer* recurs Tambor Instal·lació taller per Prova Pilot

En referència al Projecte 2, i com que encara no ha començat, no hi ha cap mena d'actualització.

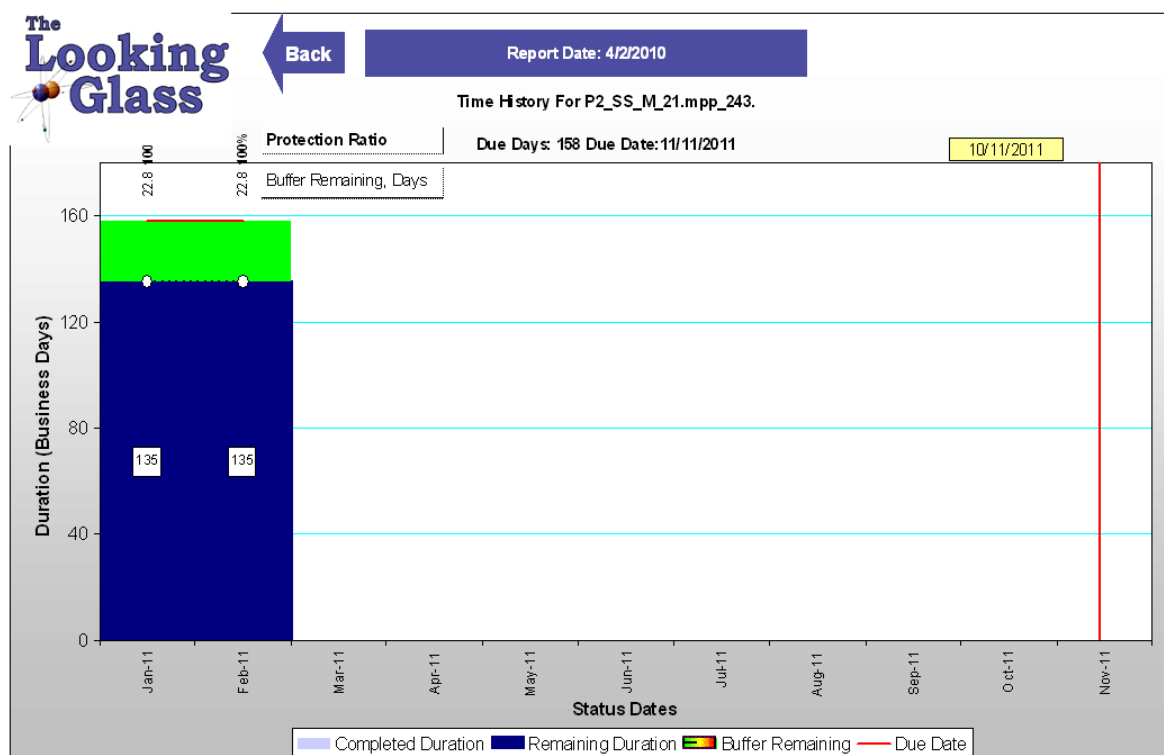


Figura 5-62 Looking Glass 01/02/2011 - Buffer de Protecció P2

De forma informativa es pot extreure el nivell de càrrega de treball des de **01/02/2011** i fins al final dels projectes, es pot veure a la següent figura. Observis que les càrregues han disminuït considerablement respecte a l'inici del projecte, però recordi que aquesta dada és un promig i per tant s'han de prendre decisions revisant manualment les planificacions.

Resource	Drum	Bottleneck	% Load
ETH1	Yes	No	62
ETI3	Yes	No	55
ETO1	No	No	49
ETI2	No	No	45
ING1	No	No	38
ETO2	No	No	27
ING2	No	No	26
ETG1	No	No	22
CON1	No	No	18
CON2	No	No	16
ETO3	No	No	16
GC1	No	No	15
AU1	No	No	15
ING3	No	No	14
GC2	No	No	11
AU2	No	No	11
GC3	No	No	10
ETG2	No	No	10
ETG3	No	No	10
GC4	No	No	5
ING4	No	No	4
ES1	No	No	4
ES2	No	No	3
Gerente	No	No	1

Figura 5-63 Càrrega de recursos 01/02/2011

Actualització 01/03/2011

Durant aquest període encara no ha començat l'execució del segon projecte, es podrà veure a la captura corresponent de *Looking Glass*; pel que fa referència al l'execució del Projecte 1, no hi ha problemàtiques a resoldre respecte als *buffers* de recurs Tambor doncs la feina de protecció que realitzava ja ha estat completa amb un marge sobrant de 5 dies.

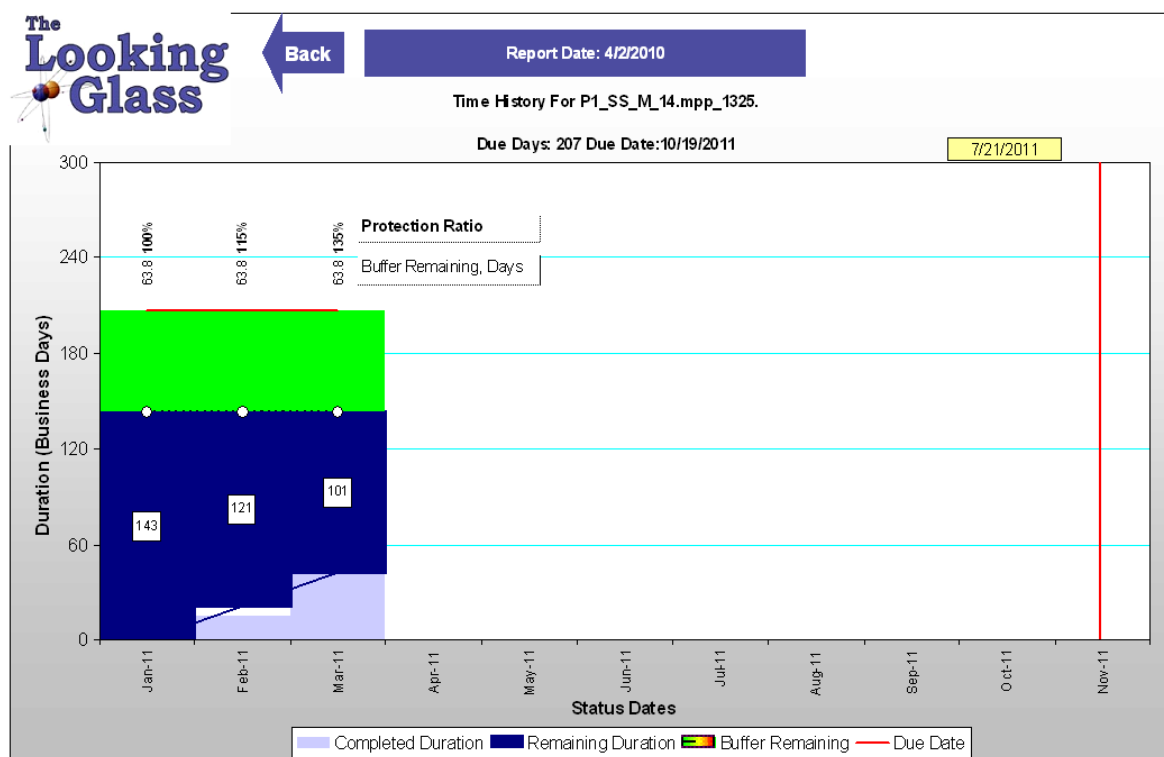


Figura 5-64 Looking Glass 01/03/2011 - Buffer de Protecció P1

A la següent figura es pot observar com l'acompliment de les feines es realitzen segons els planificat i sense desviacions.

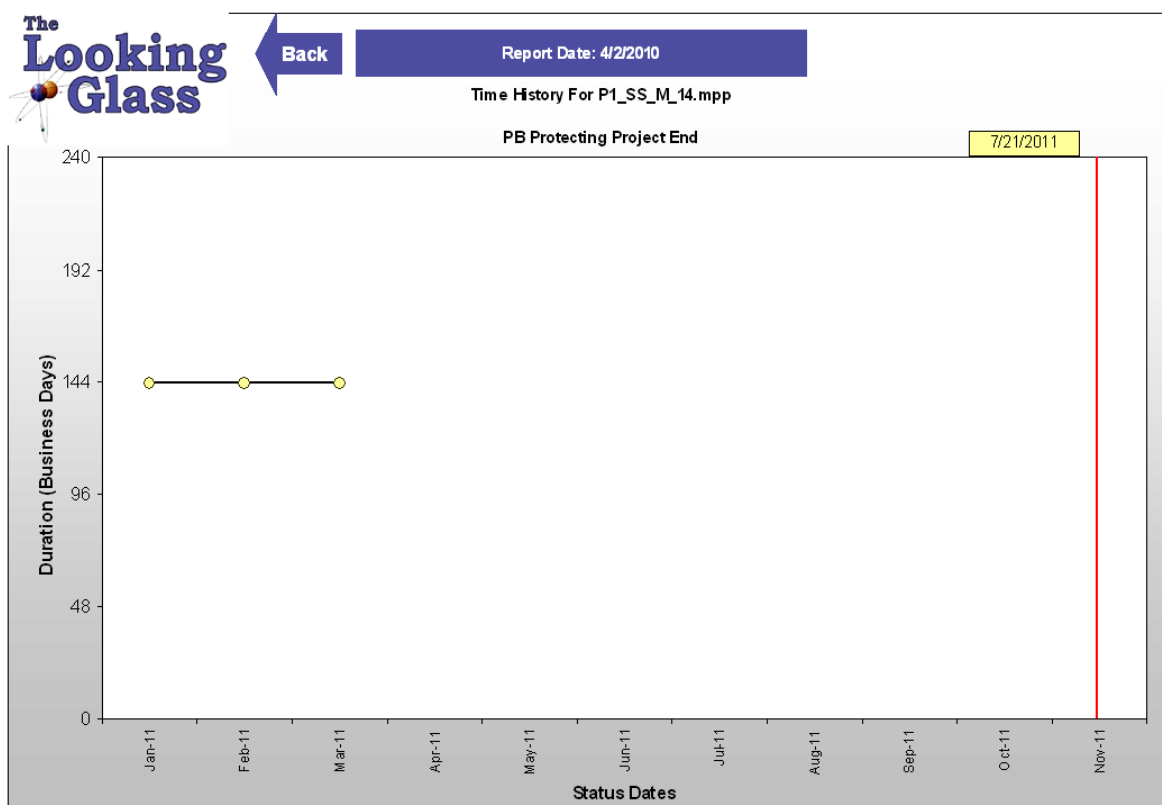


Figura 5-65 Looking Glass estadístic 01/03/2011 - Buffer de Protecció P1

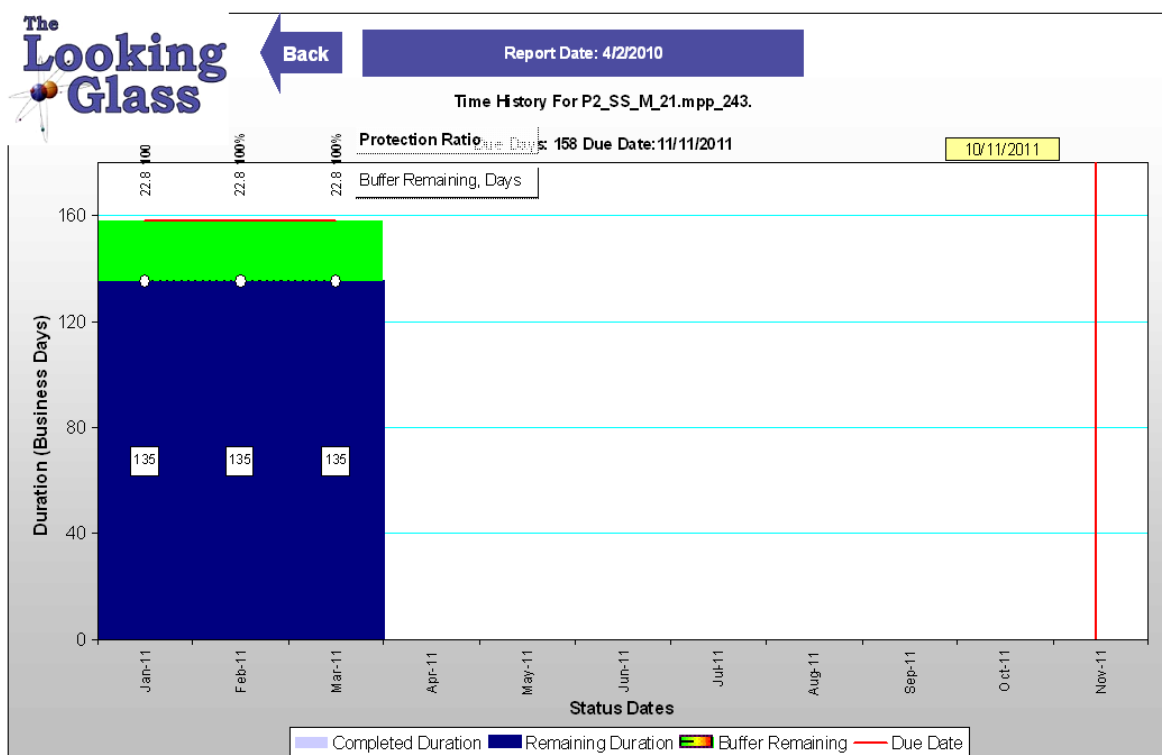


Figura 5-66 Looking Glass 01/03/2011 - Buffer de Protecció P2

Actualització 01/04/2011

Durant aquest període és interessant veure l'inici de la convivència de l'execució dels 2 projectes. Doncs a partir del **07/04/2011** es comença l'execució del segon projecte.

És per això que en aquesta actualització es creu convenient mostrar com varia la replanificació del recurs Tambor del segon projecte, així com petites modificacions d'ordre de d'activitats del recurs Tambor del primer. S'han realitzat captures de pantalla de l'estat de les activitats del recurs Tambor abans i després de l'anivellament realitzat des de el control del portafoli.

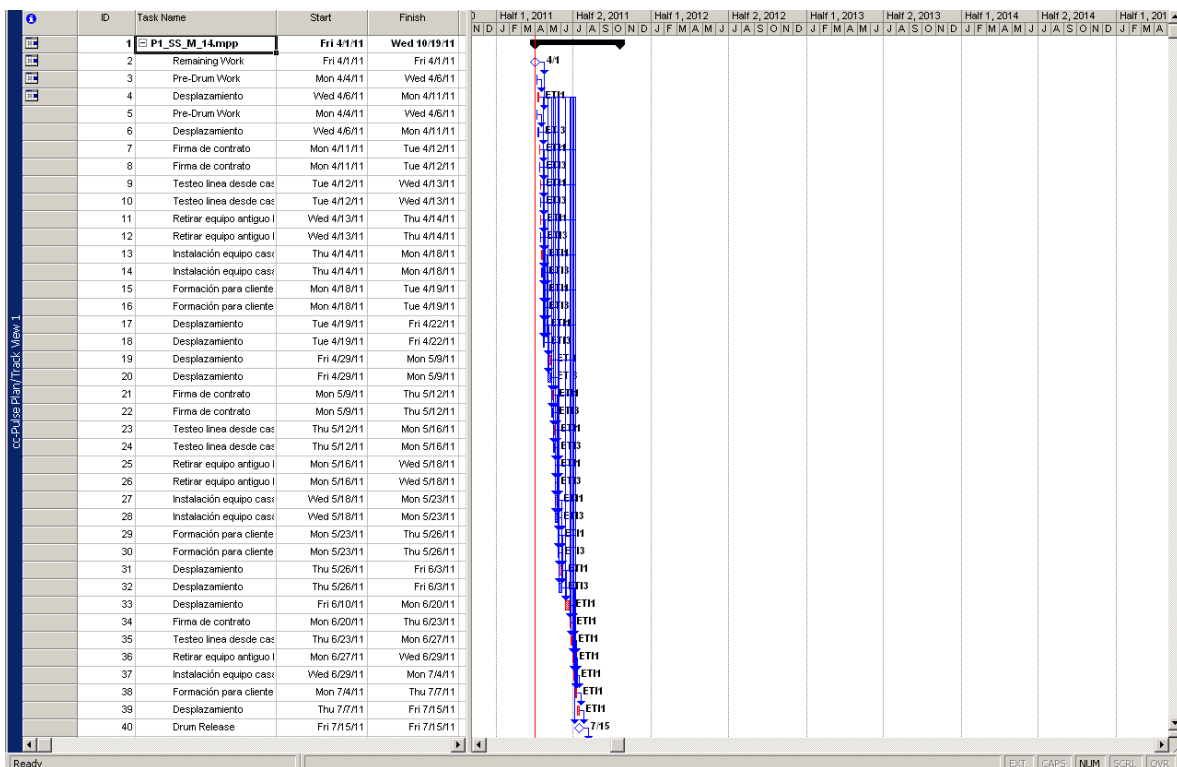


Figura 5-67 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 1

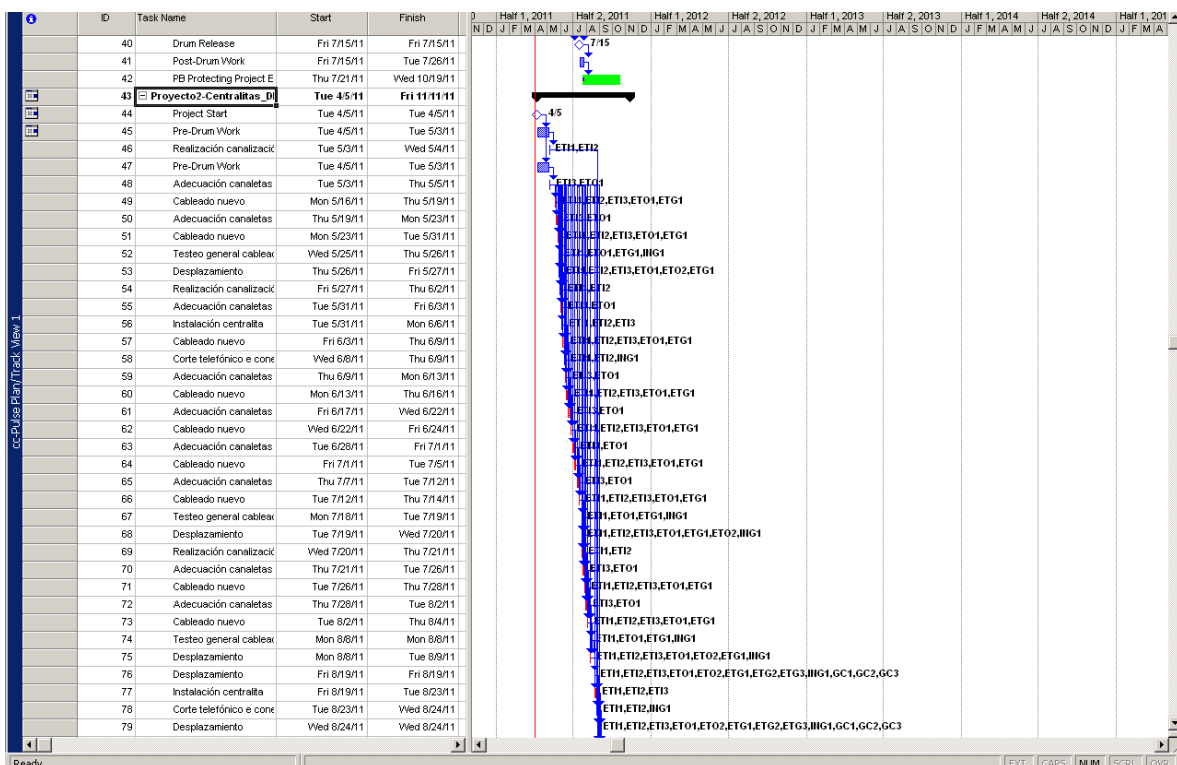


Figura 5-68 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 2

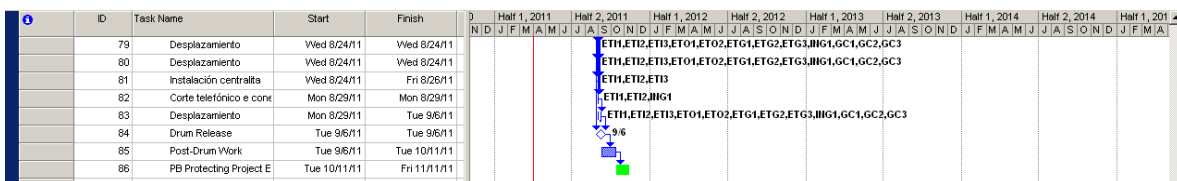


Figura 5-69 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 3

Realitzem les tasques necessàries per a la replanificació de les activitats corresponents.

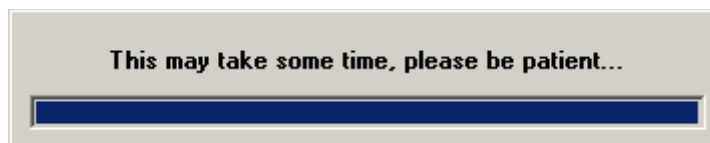


Figura 5-70 Càlculs de replanificació del recurs Tambor

A continuació es mostren els resultats de la replanificació, es pot veure com al Projecte 2 s'ha creat una finestra temporal a on deixarà part dels recursos al Projecte 1 per acabar activitats. En conseqüència el temps d'execució del Projecte 2 s'allarga en el temps consumint part del *buffer* de protecció, es segueix mantenint els projectes sobre els períodes planificats.



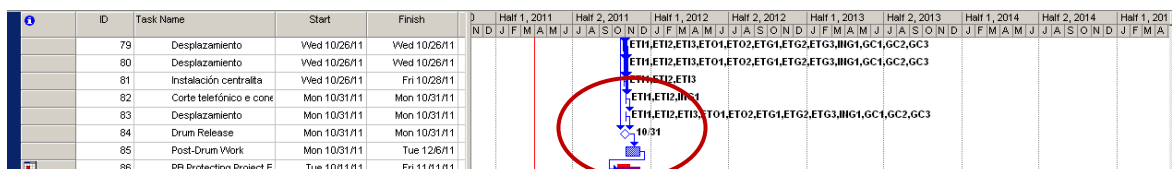


Figura 5-73 Actualització replanificació recurs Tambor 01/04/2011 - 3

La següent figura mostra com es comença a consumir el *buffer* de protecció global del Projecte 1, degut a totes les replanificacions provocades pel recurs Tambor així com de la durada per sobre del temps mig calculat però sempre dins del marge de protecció.

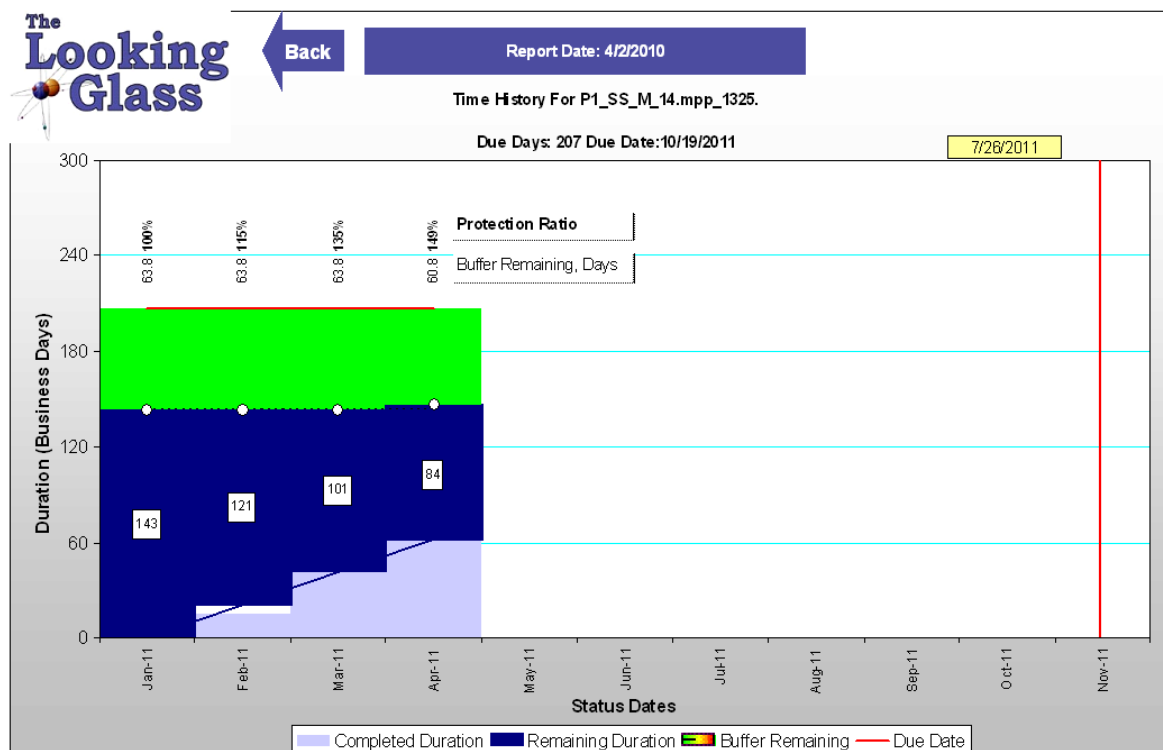



Figura 5-74 Looking Glass 01/04/2011 - Buffer de Protecció P1

Actualització 01/05/2011

Durant aquest període ja es podran contemplar les primeres activitats amb sinèrgies entre les execucions dels 2 projectes. La següent figura mostra la pantalla per a inserir les dades reals executades sobre el projecte en curs, per tal d'actualitzar la planificació. En aquest cas és de les primeres del Projecte 2.

Multi-Task Update



Update Multiple Task Form

Tasks displayed have a projected start date on or before:

Fri 04/23/11

Current Status Date: Fri 4/1/11

New Status Date:

Mon 05/02/11

Update Options

☒ Relevel Resources

☒ Reschedule Remaining Work

☐ Use Smart Tracking (finds current critical chain and buffers)

☒ Update Task Prioritization Metric

☒ Remember these settings

Task ID	Unique ID	Task Name	Remaining Duration	Average/Safe	Projected Start	Finish	Duration	Actual Start	Finish	Open edecess	Resources
3	2	Reunión Inicio proyecto		0.56 days/1.13 days	Tue 4/5/11	Wed 4/6/11		Fri 4/1/11	NA		ES1,ES2,Gerente
5	4	Planificación recursos		0.75 days/1.5 days	Wed 4/6/11	Thu 4/7/11		Fri 4/1/11	NA	3	ES1
7	6	Sede Barcelona		1.5 days/3 days	Thu 4/7/11	Fri 4/8/11		Fri 4/1/11	NA	5	AU1
8	7	Sede Madrid		2.25 days/4.5 days	Thu 4/7/11	Mon 4/11/11		Fri 4/1/11	NA	5	AU2
10	8	Sede Valencia		2.25 days/4.5 days	Fri 4/8/11	Tue 4/12/11		Fri 4/1/11	NA	7	AU1
11	12	Elaboración conclusiones		2.25 days/4.5 days	Wed 4/13/11	Fri 4/15/11		Fri 4/1/11	NA	10,8,9	AU1,AU2
12	13	Elaboración informe necesidades		1.5 days/3 days	Fri 4/15/11	Tue 4/19/11		Fri 4/1/11	NA	11	J1,AU2,CON1,CON2
13	14	Propuesta solución Centralitas VoIP		3.75 days/7.5 days	Tue 4/19/11	Mon 4/25/11		Fri 4/1/11	NA	12	J1,CON1,ING1,ING2
15	16	Pedido material Canalización		1.5 days/3 days	Mon 4/25/11	Tue 4/26/11		Fri 4/1/11	NA	13	GC1
16	30	Pedido Hardware		15.5 days/31 days	Mon 4/25/11	Mon 5/16/11		Fri 4/1/11	NA	13	
17	29	Pedido teléfonos		15 days/30 days	Mon 4/25/11	Mon 5/16/11		Fri 4/1/11	NA	13	

Figura 5-75 Primeres activitats P2

Seguint amb la mateixa dinàmica, el Projecte 1 continua l'execució amb normalitat.

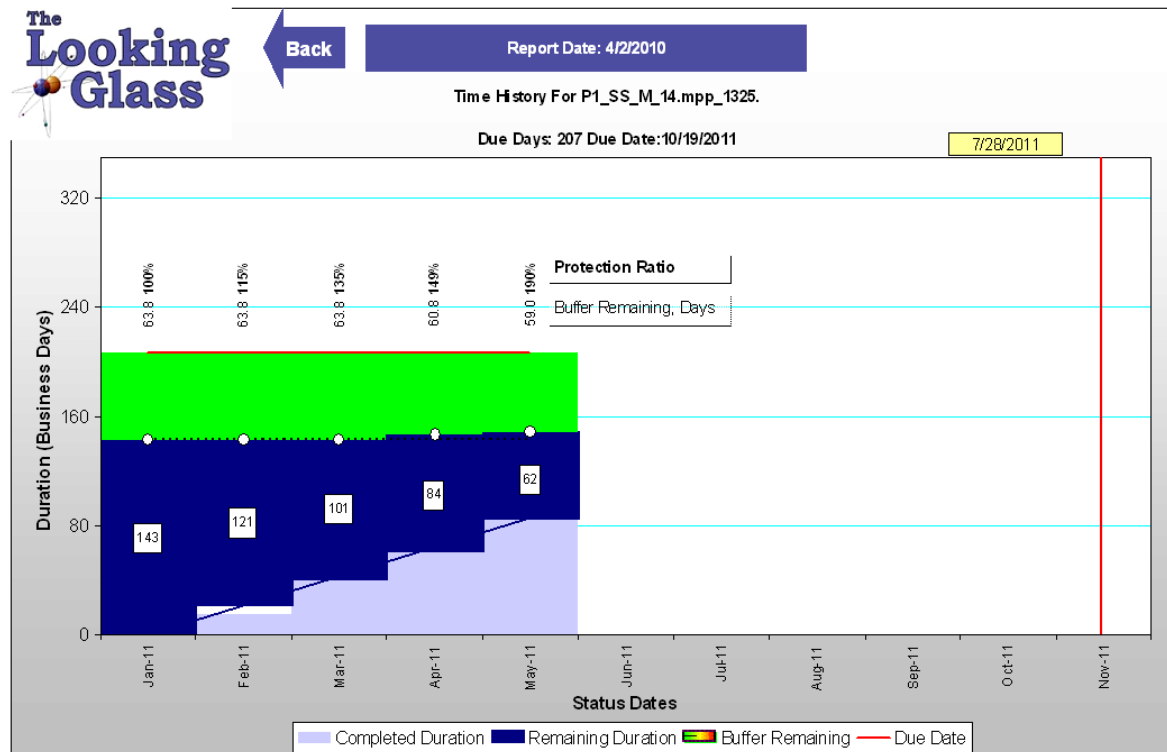


Figura 5-76 Looking Glass 01/05/2011 - Buffer de Protecció P1

Ja es pot observar evolució en el seguiment del Projecte 2, evoluciona de forma positiva sense retallar el marge de protecció.

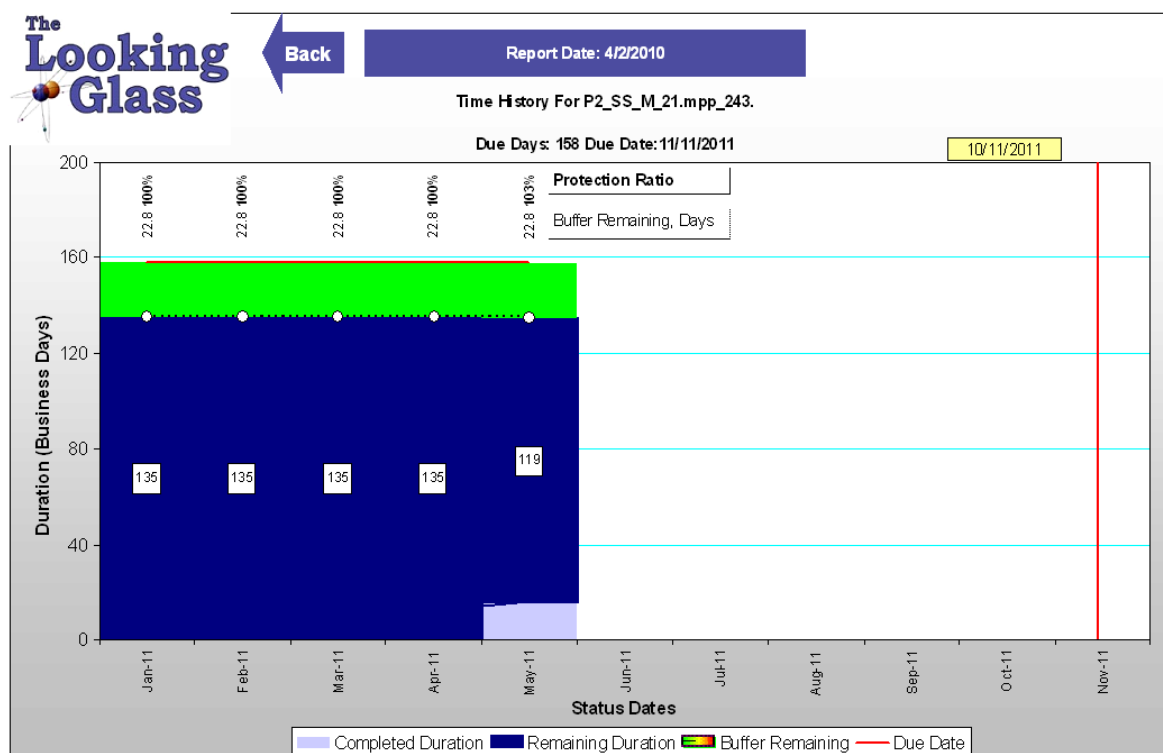


Figura 5-77 Looking Glass 01/05/2011 - Buffer de Protecció P2

Per últim, es mostra l'avanc del *buffer* dels recursos Tambor, cada recurs Tambor disposa del seu, en el nostre cas els 2 coincideixen en magnitud. No s'ha requerit del seu ús, doncs les activitats Tambor del Projecte 1 han acabat segons el temps pactat. A continuació la captura dels 2 *buffers*.

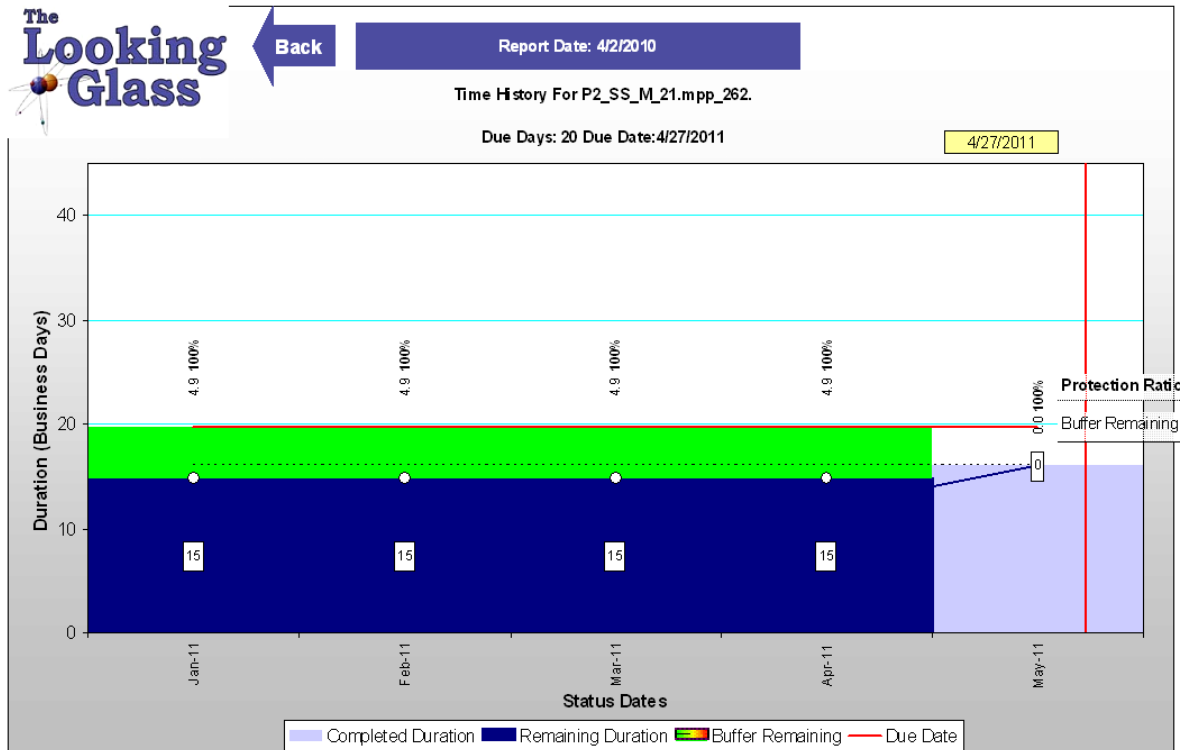


Figura 5-78 Looking Glass 01/05/2011 - P2 Buffer de recurs Tambor 1

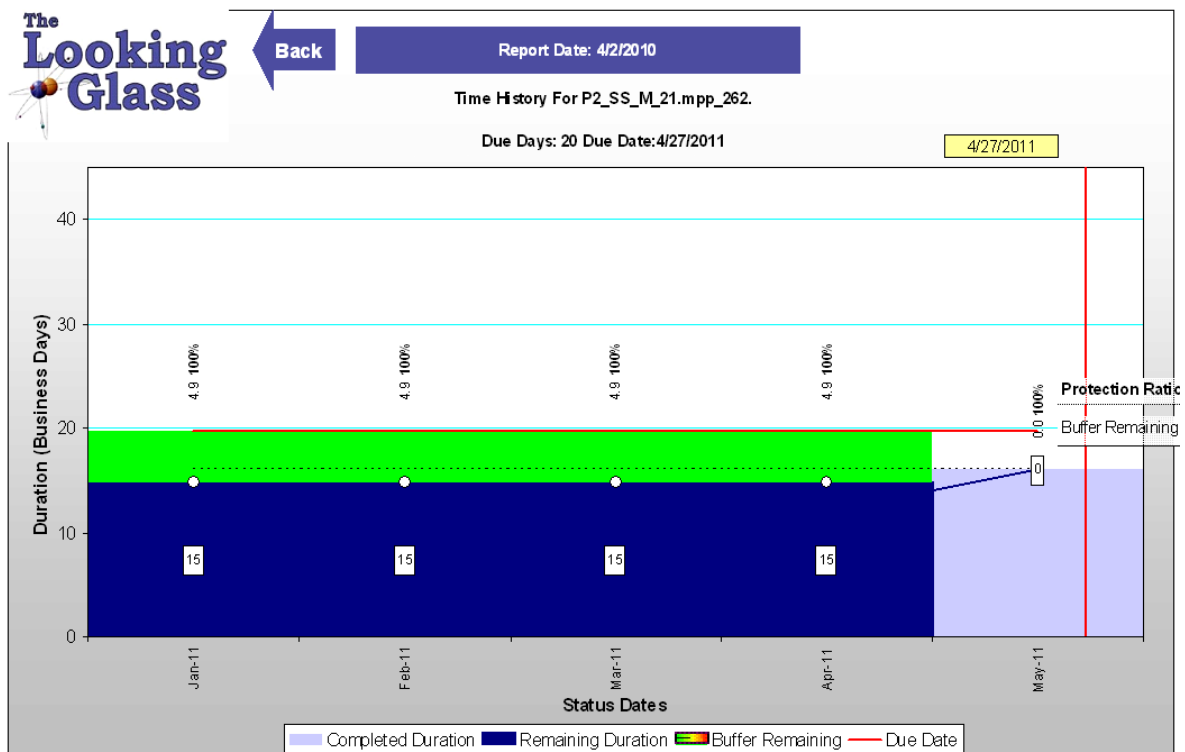


Figura 5-79 Looking Glass 01/05/2011 - P2 Buffer de recurs Tambor 2

Actualització 01/06/2011

Ens trobem a mitjans de l'any i és el moment de fer una revisió de tots els *buffers* de forma general. S'observen els *buffers* de protecció general segons el que s'ha anat descrivint al document, en el cas del Projecte 1, senyalat en vermell es pot veure l'acompliment del *buffer* d'alimentació del recurs Tambor segons el que s'ha comentat anteriorment, així com els 2 del Projecte 2.

També s'ha remarcat un *buffer* de protecció de l'activitat "Adequació de les canaletes de distribució" degut a que es troba per sota del 33% i per tant ens el remarca en vermell.

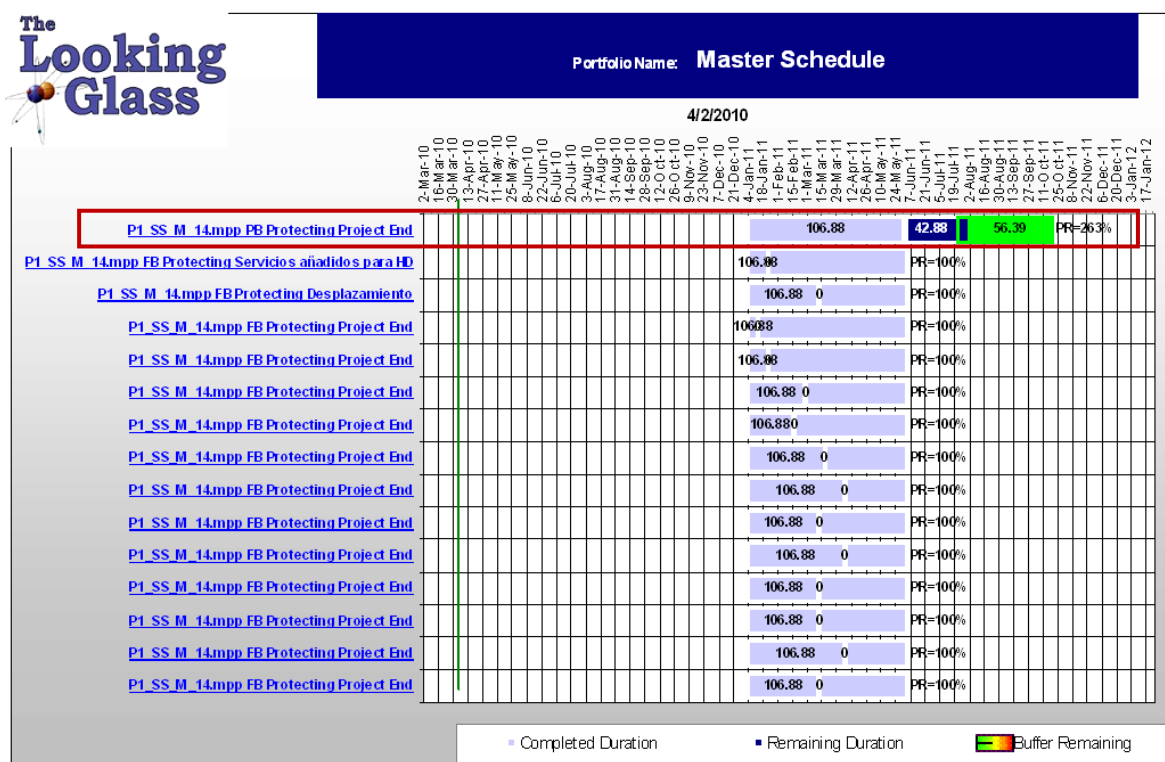


Figura 5-80 Looking Glass 01/06/2011 - 1

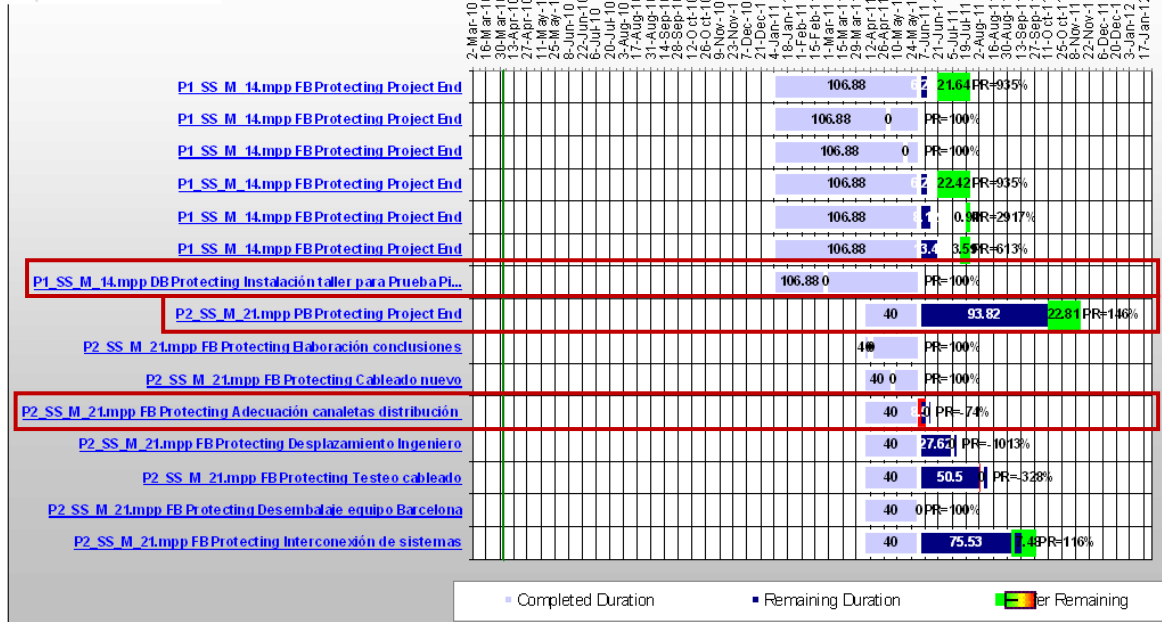


Figura 5-81 Looking Glass 01/06/2011 - 2

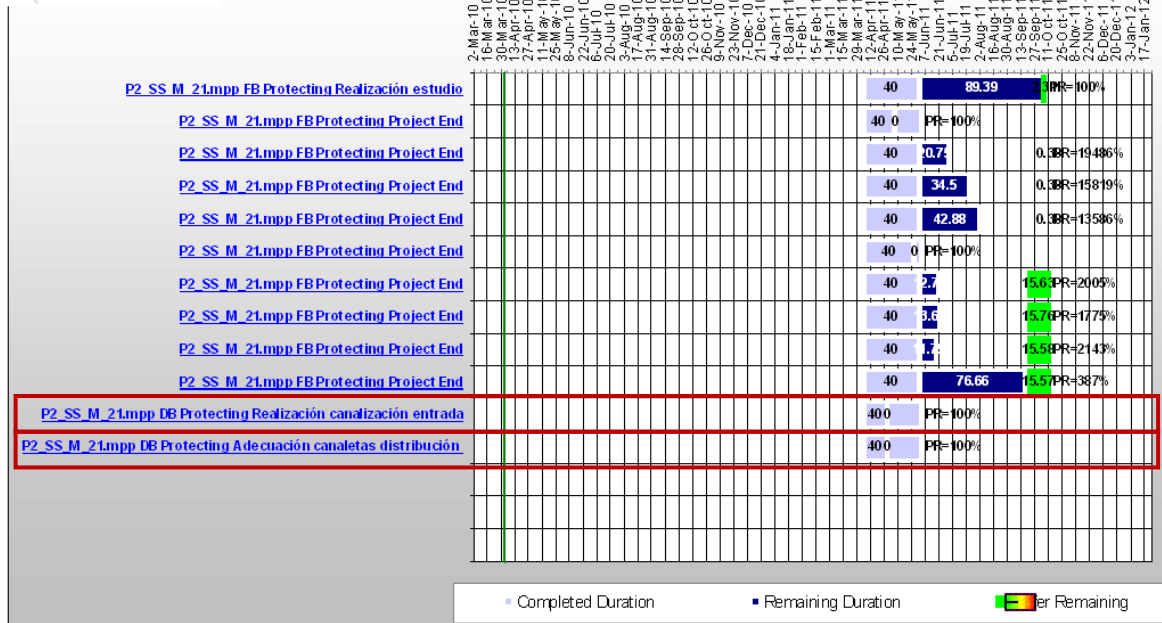


Figura 5-82 Looking Glass 01/06/2011 - 3

A continuació es mostra com es troba la planificació de les activitats del recurs Tambor d'ambdós projectes abans i després de la replanificació, es pot observar un moviment de les activitats així com d'una priorització en funció del nivell de salut dels marges protectors de les activitats.

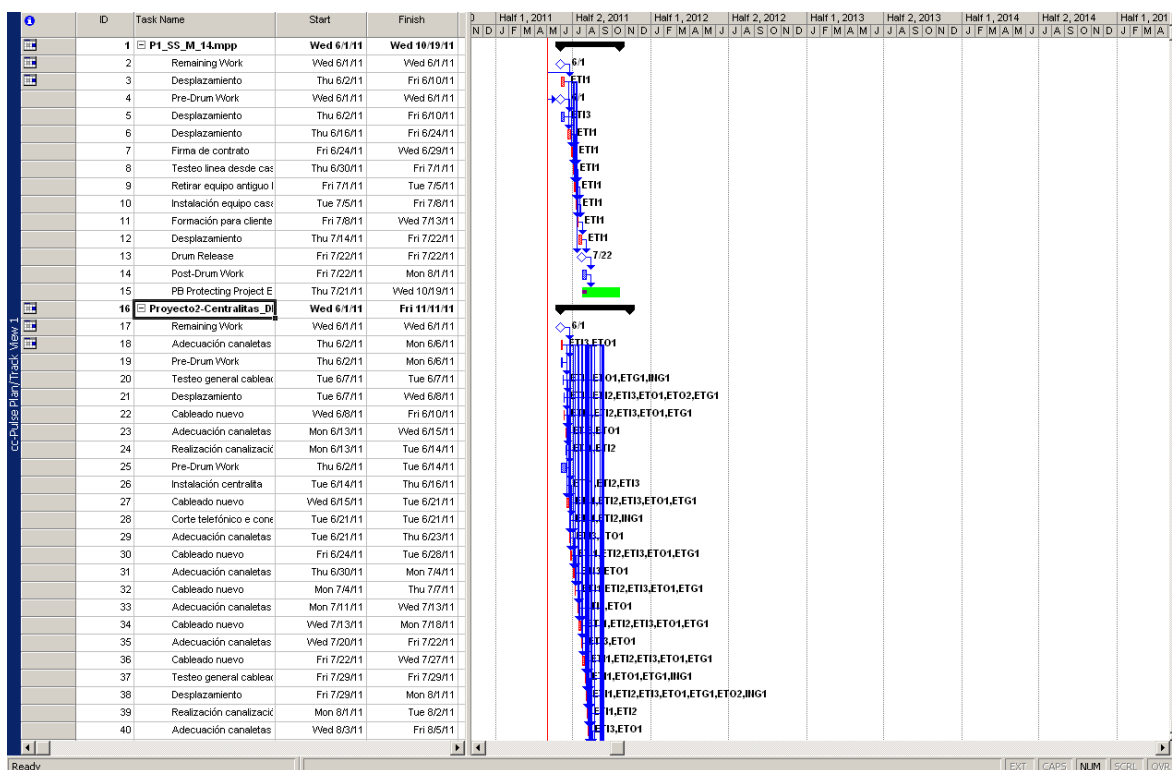


Figura 5-83 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 1

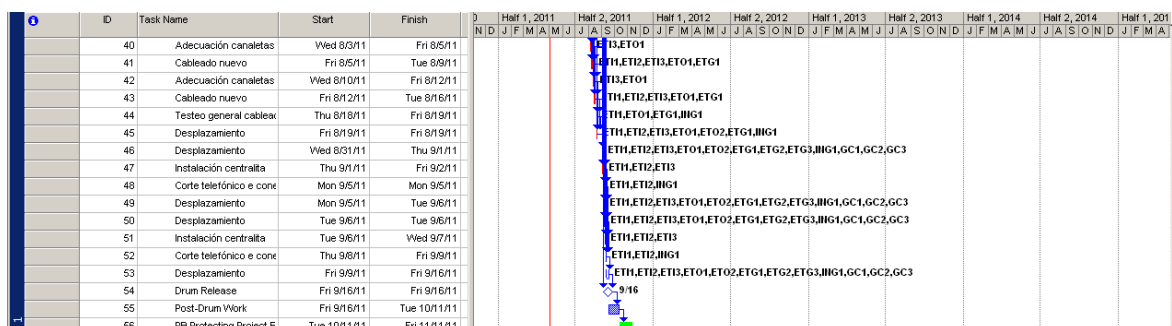


Figura 5-84 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 2

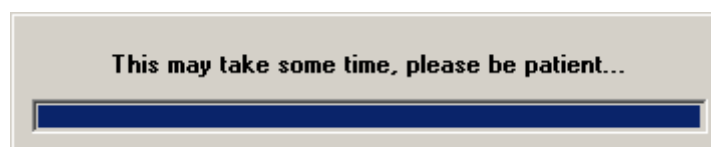


Figura 5-85 Càlculs de replanificació del recurs Tambor

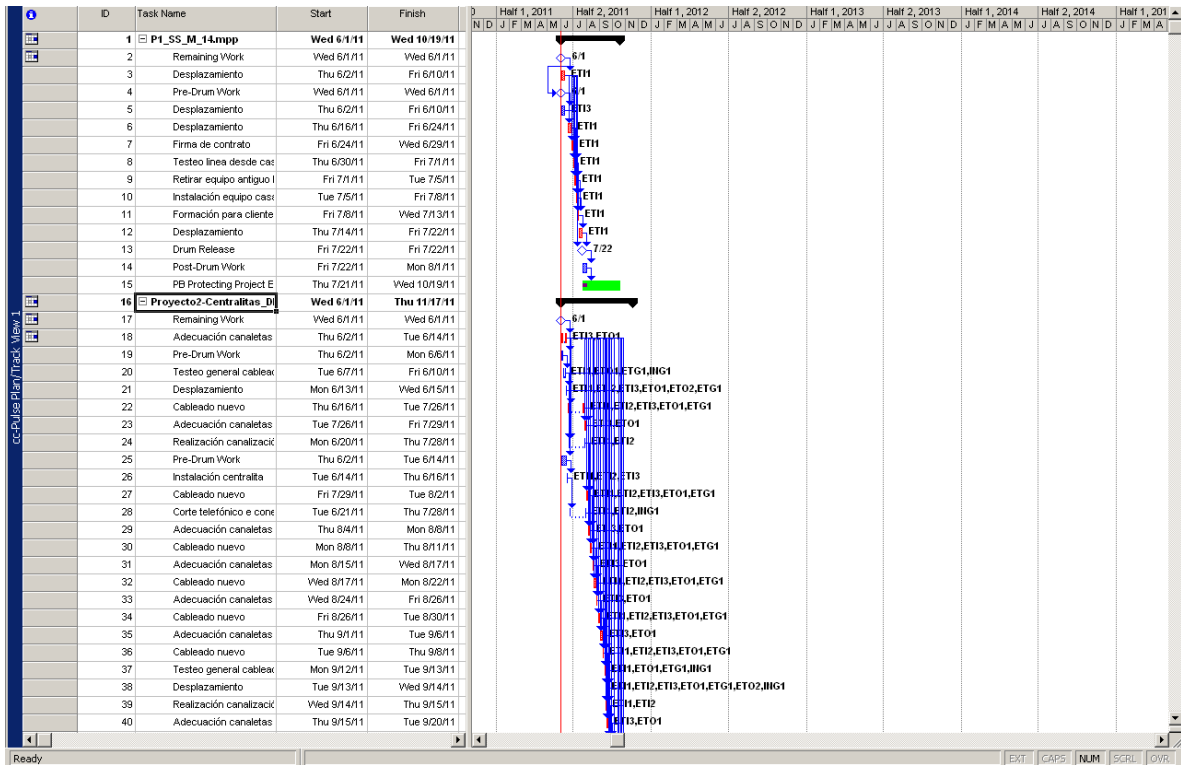


Figura 5-86 Actualització replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 1

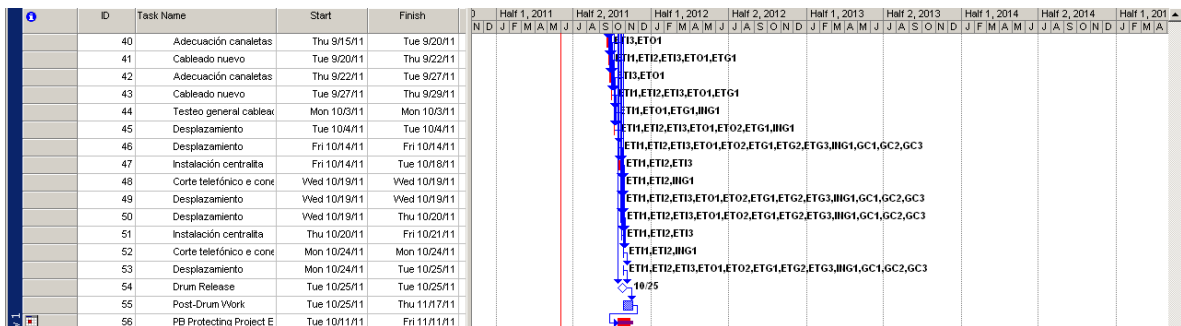


Figura 5-87 Actualització replanificació recurs Tambor 01/06/2011 - 2

A continuació es mostren les captures dels informes *Looking Glass* per ambdós projectes.

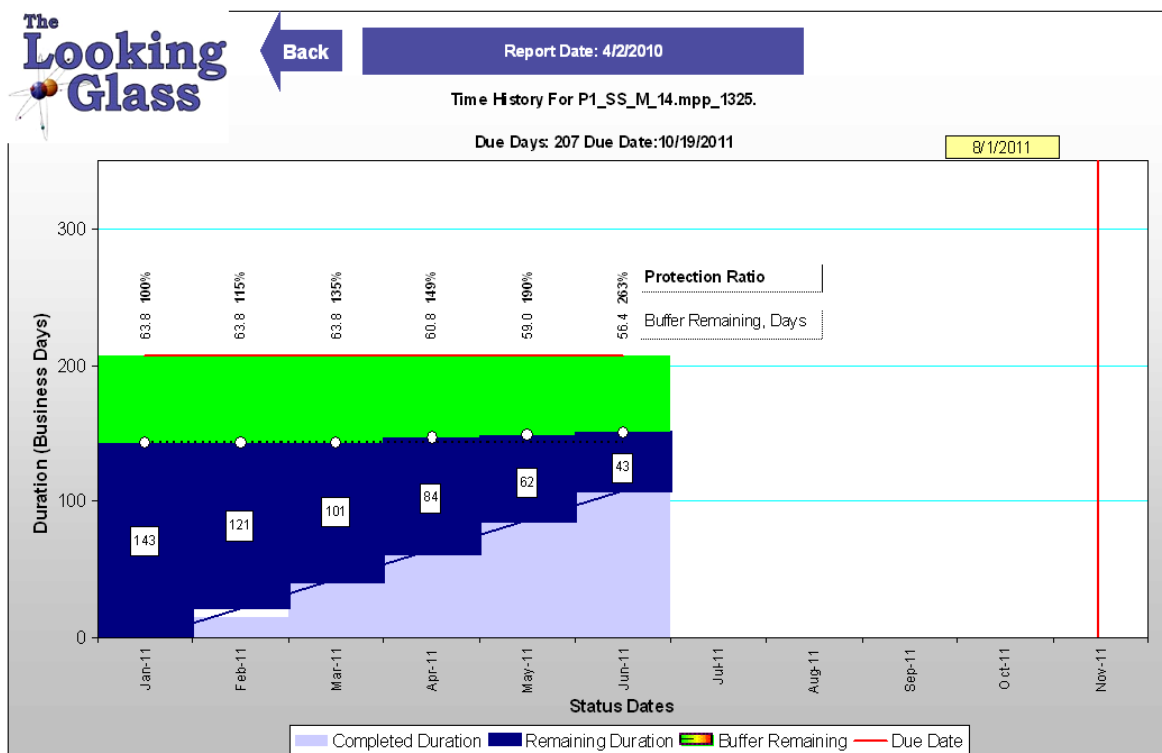


Figura 5-88 Looking Glass 01/06/2011 - Buffer de Protecció P1

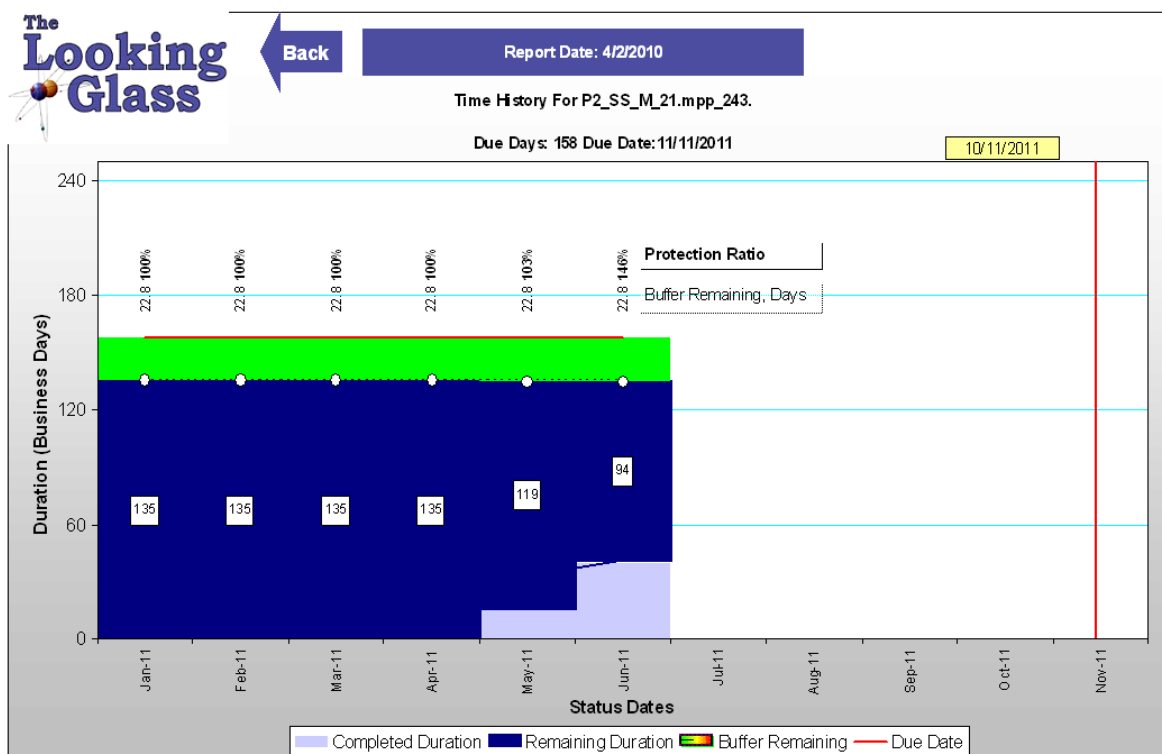


Figura 5-89 Looking Glass 01/06/2011 - Buffer de Protecció P2

Actualització 01/07/2011

Seguint el procediment preestablert recuperem les planificacions actualitzades manuals al portafoli.

Priority	Name of File	Refresh Model	Level Drum	Update Buffers	Schedule Project	Current Mode	Status Date	Last Refreshed	Commit Date	Buffer Status	Stretch Limit-%
1	P1_SS_M_14.mpp	Yes	No	Yes	No	Tracking	Thu 6/30/11	Fri 4/2/10	Wed 10/19/11	Good	25
2	Projecto2-Centrali	No	Yes	Yes	No	Tracking	Fri 7/1/11	Fri 4/2/10	Fri 11/11/11	Good	25

Es pot veure que l'actualització del Projecte 1 es va realitzar a dia **30/06/2011** en comptes de **01/07/2011**, l'analista es va confondre a l'hora d'actualitzar, és per això que als següents informes sortirà sobreposada l'actualització del mes de Juliol amb el mes de Juny pel Projecte 1.

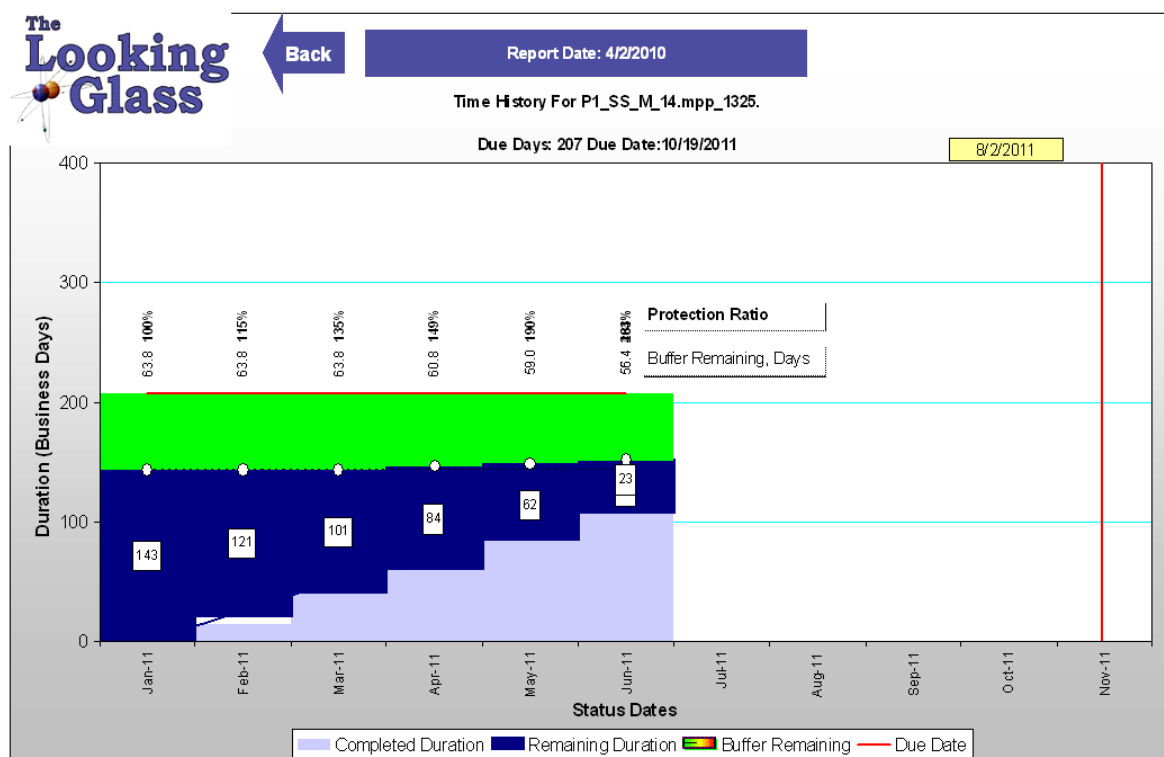


Figura 5-90 Looking Glass 01/07/2011 - Buffer de Protecció P1

El Projecte 2 disposa de major salut que el Projecte 1, doncs les activitats es troben més ben planificades i per tant els temps d'execució més ajustats, és per això que de moment no es requereix del consum del *buffer* de protecció.

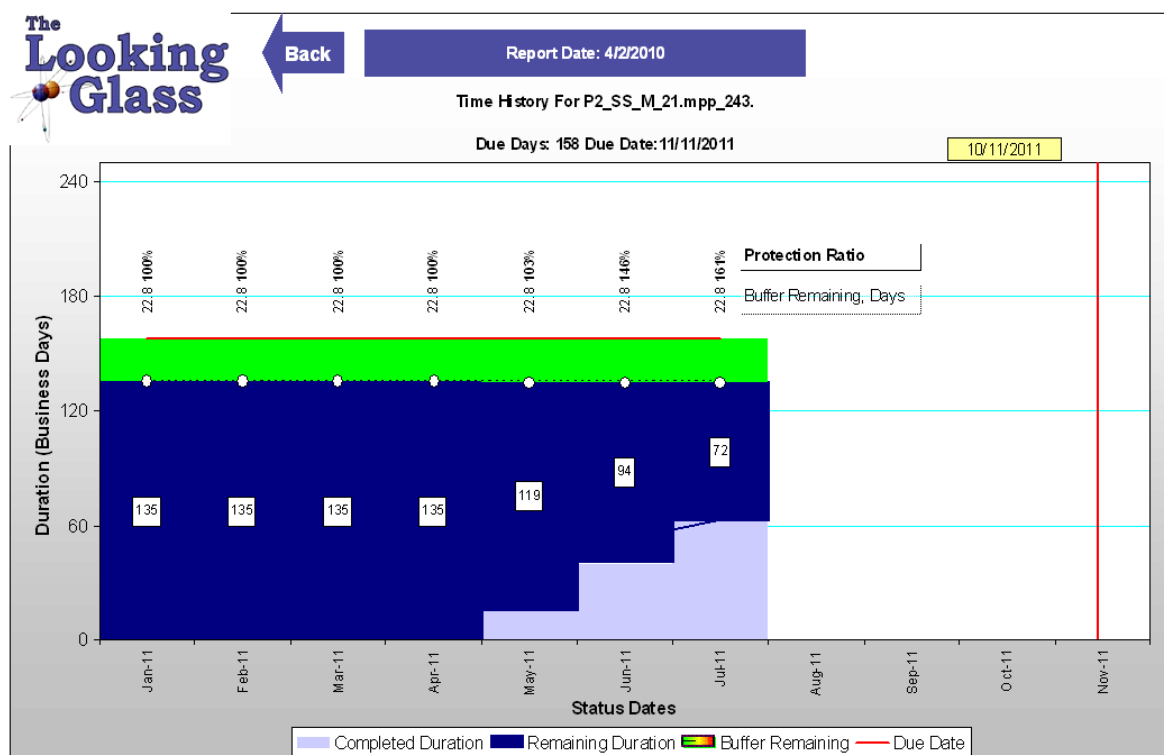


Figura 5-91 Looking Glass 01/07/2011 - Buffer de Protecció P2

Actualització 01/08/2011

Durant el període del mes d'agost està previst la finalització del Projecte 1, a les següents captures es pot veure que encara hi ha marge de protecció del recurs Tambor, així com el marge de protecció del projecte encara disposa de marge per al retard.

És interessant veure la replanificació de les activitats del Projecte 2, quan ja no queda cap activitat que requereixi dels recursos Tambor al Projecte 1. Aquesta replanificació ajusta les feines requerides per aquest recurs del **22/09/2011** al **14/09/2011**, permeten augmentar el marge de protecció.

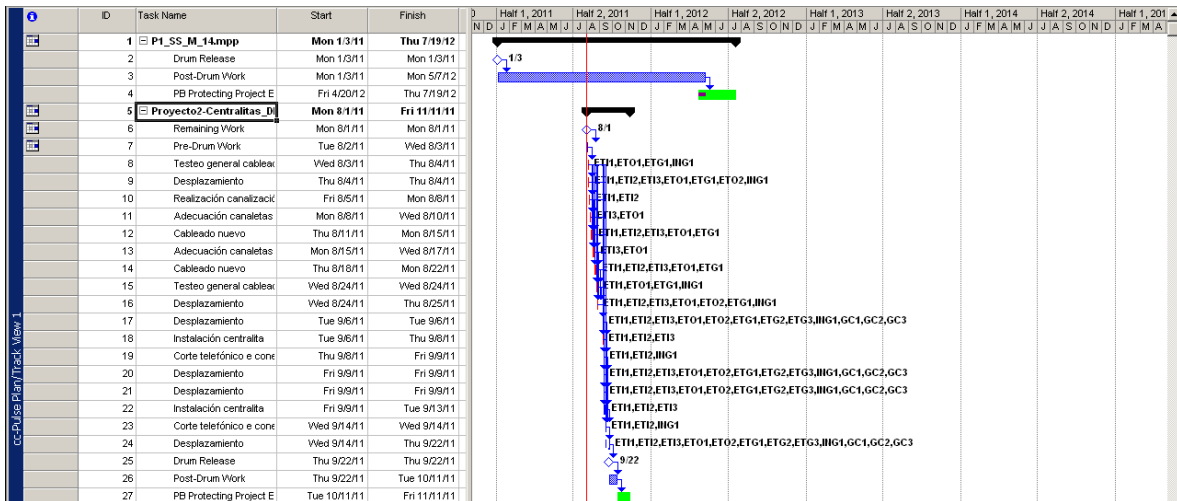


Figura 5-92 Estat previ replanificació recurs Tambor 01/08/2011 - 1

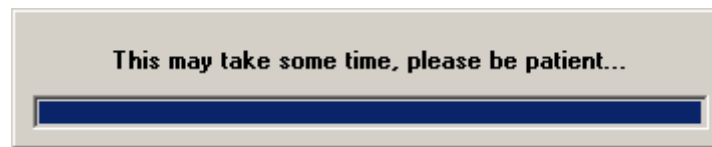


Figura 5-93 Càlculs de replanificació del recurs Tambor

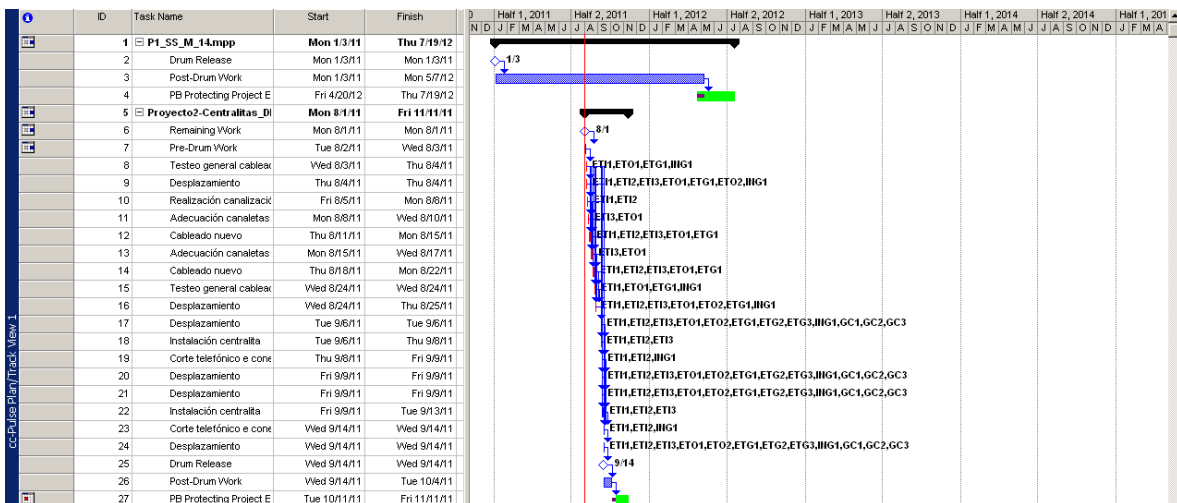


Figura 5-94 Actualització replanificació recurs Tambor 01/08/2011

De forma informativa es pot extreure l'actualització del nivell de càrrega de treball des de **01/08/2011** i fins al final dels projectes, es pot veure a la següent figura. Observis que les càrregues han disminuït considerablement respecte a l'inici del projecte, però recordi que aquesta dada és un promig i per tant s'han de prendre decisions revisant manualment les planificacions.

Resource	Drum	Bottleneck	% Load
ING1	No	No	39
ETI3	Yes	No	31
ETO1	No	No	31
ETI1	Yes	No	28
ETI2	No	No	26
ETO1	No	No	21
AU1	No	No	20
ING2	No	No	19
ETO2	No	No	17
ING3	No	No	17
AU2	No	No	16
ES1	No	No	12
ES2	No	No	12
ETG2	No	No	11
ETG3	No	No	11
GC1	No	No	5
GC2	No	No	5
GC3	No	No	5
Gerente	No	No	1
ETO3	No	No	0
GC4	No	No	0
CON1	No	No	0
CON2	No	No	0
ING4	No	No	0

Figura 5-95 Càrrega de recursos 01/08/2011

Seguint amb la dinàmica habitual, es mostren els informes del *buffer* de protecció pels 2 projectes.

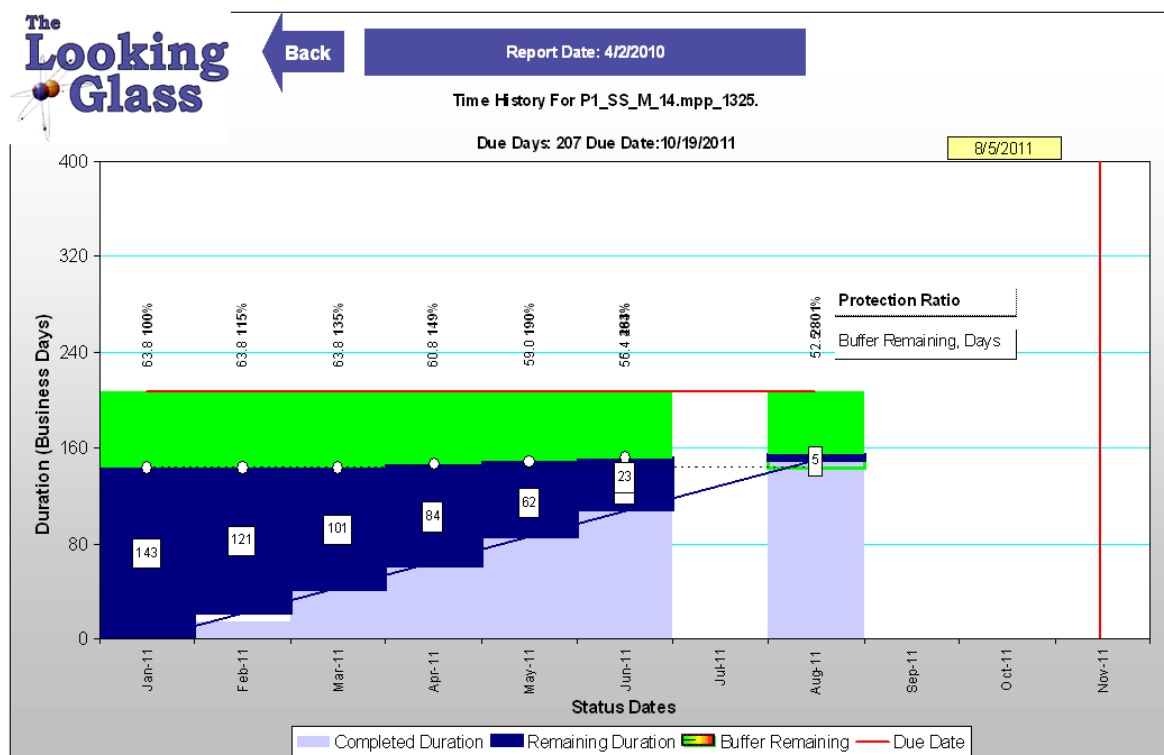


Figura 5-96 Looking Glass 01/08/2011 - Buffer de Protecció P1

Com anteriorment s'ha comentat, el Projecte 2 disposa de major salut que el primer, es degut a la major experiència en la gestió dels recursos.

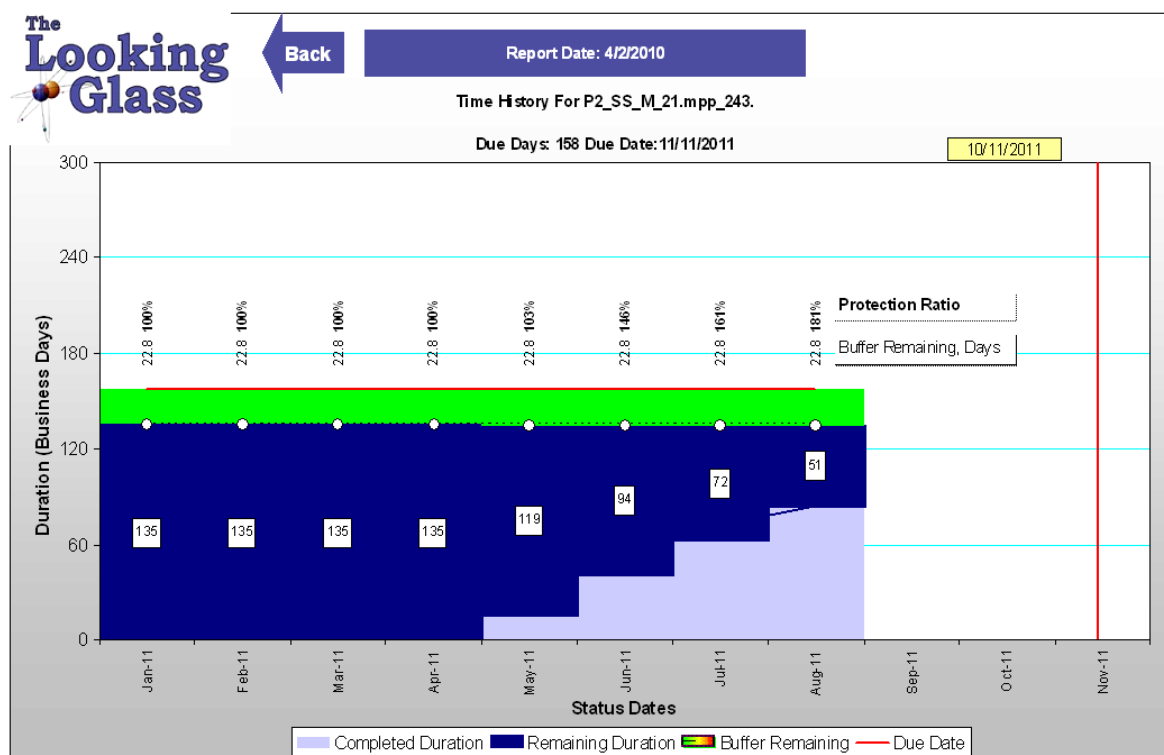


Figura 5-97 Looking Glass 01/08/2011 - Buffer de Protecció P2

Actualització 01/09/2011

Aquest és el període a on es pot comprovar que s'ha tancat el Projecte 1 amb data **08/08/2011**, és per això que les sinèrgies entre els recursos Tambor entre projectes perd tot el seu sentit des de aquest moment. A partir d'aquest punt es farà el seguiment de les activitats completes així com dels marges de protecció, fins a tancar el Projecte 2.

Es pot comprovar que el nivell de salut del *buffer* de protecció per al Projecte 1 és molt elevat una vegada finalitzat el projecte.

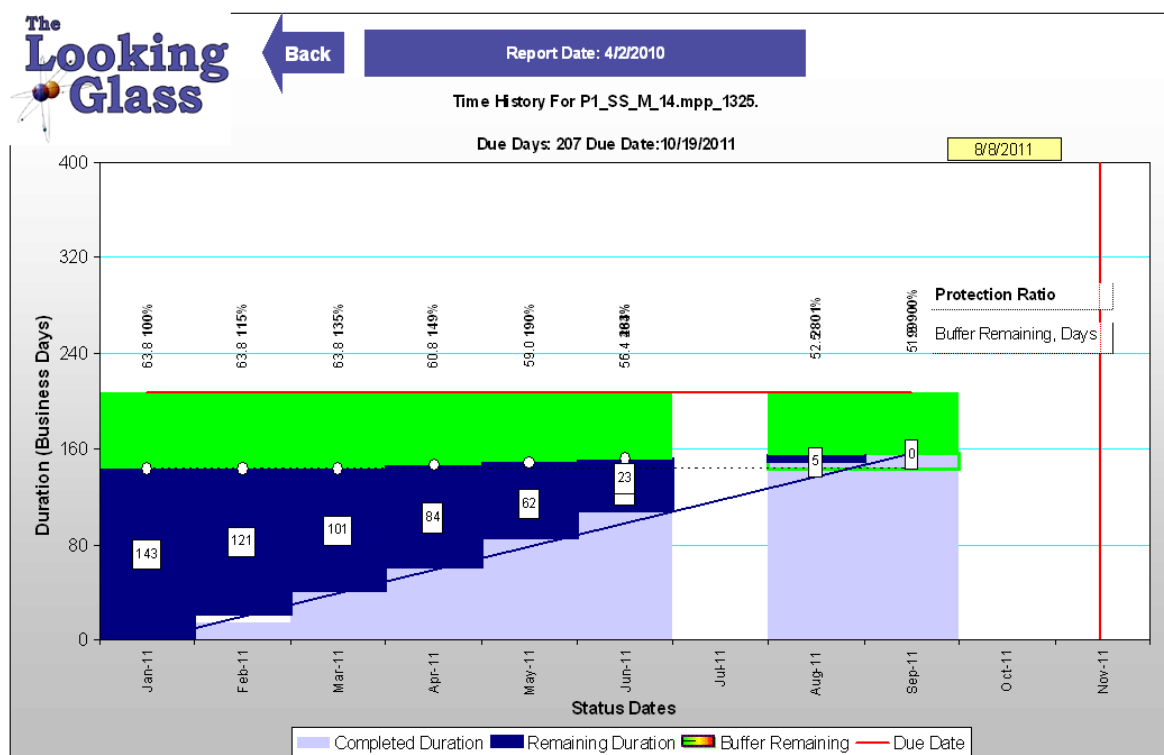


Figura 5-98 Looking Glass 01/09/2011 - Buffer de Protecció P1

En relació al Projecte 2, ja no ha de compartir recursos amb altres projecte i per tant funciona de forma més sincronitzada, permetent la finalització de tasques dins dels temps pactats.

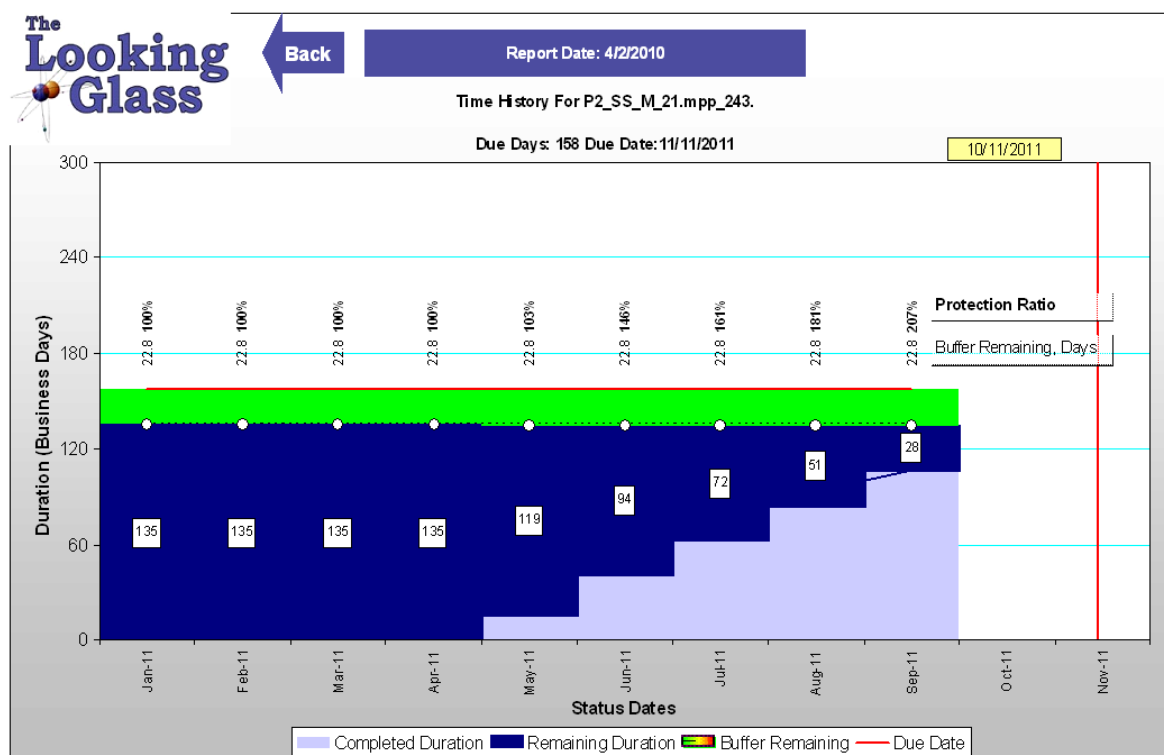


Figura 5-99 Looking Glass 01/09/2011 - Buffer de Protecció P2

S'ha volgut incorporar a aquest document alguna captura dels informes de *Looking Glass* d'un *buffer* que disposi de salut com els anteriorment esmentats, és pot veure a les següents captures com un marge de protecció d'una activitat de la cadena crítica es troba immersa a partir del mes de Maig en el perill de desnivellar la resta d'activitats. Durant el mes de Juny i Juliol s'aconsegueix recuperar el marge de protecció però al final de projecte, durant el mes d'Agost es torna a retardar l'acompliment de les activitats arribant al mes de setembre amb el marge al 21% de protecció només.

Es pot veure l'evolució en termes de variància a la segona figura.

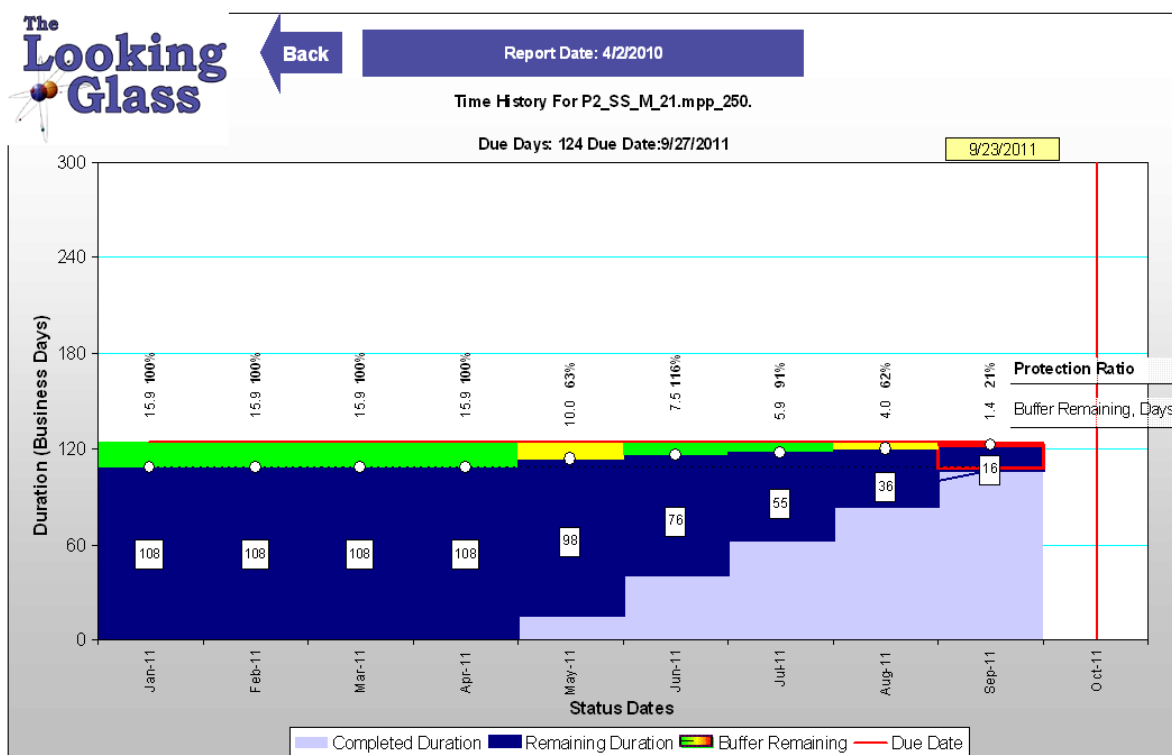


Figura 5-100 Looking Glass 01/09/2011 - Buffer de Protecció Activitat Aleatòria P2

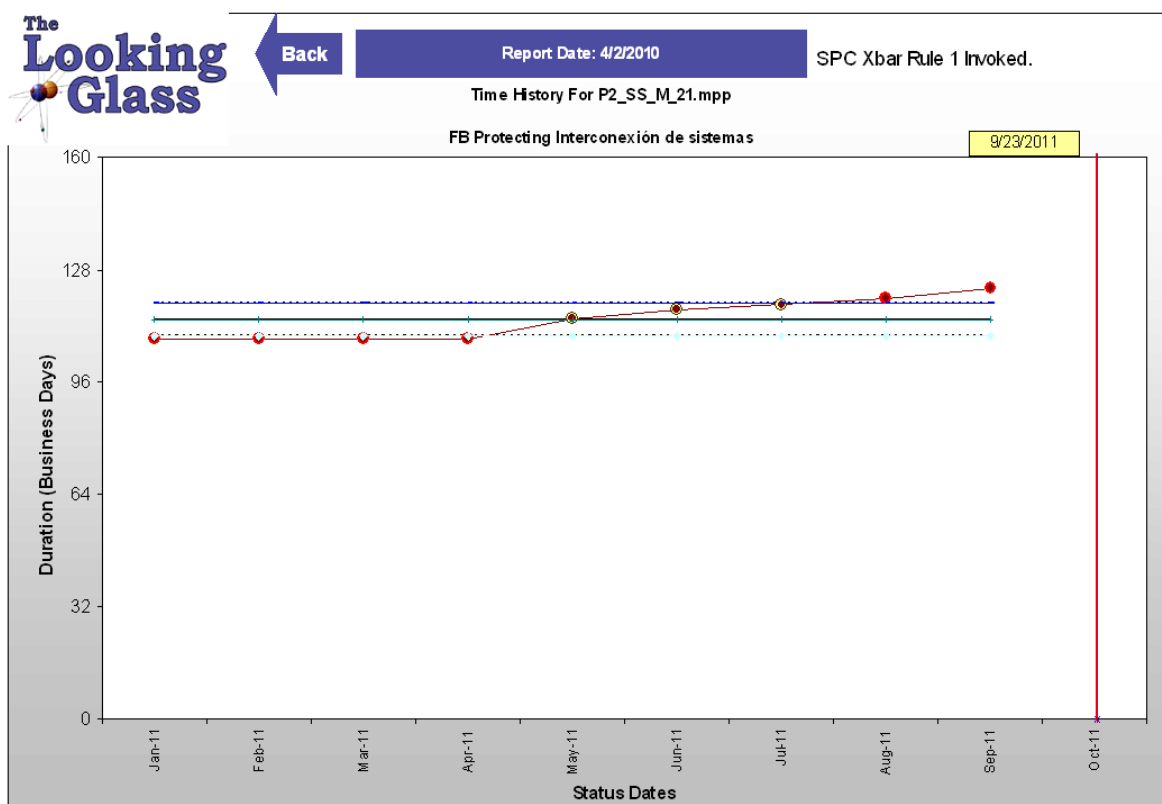


Figura 5-101 Looking Glass estadístic 01/09/2011 - Buffer de Protecció Activitat Aleatòria P2

Actualització 01/10/2011

Durant la penúltima actualització es fa el seguiment del informes per al mes de Novembre, veient que només queden 7 dies per a la finalització del projecte i el gran marge de protecció disponible, es preveu que s'acabarà el projecte dins de les dates planificades.

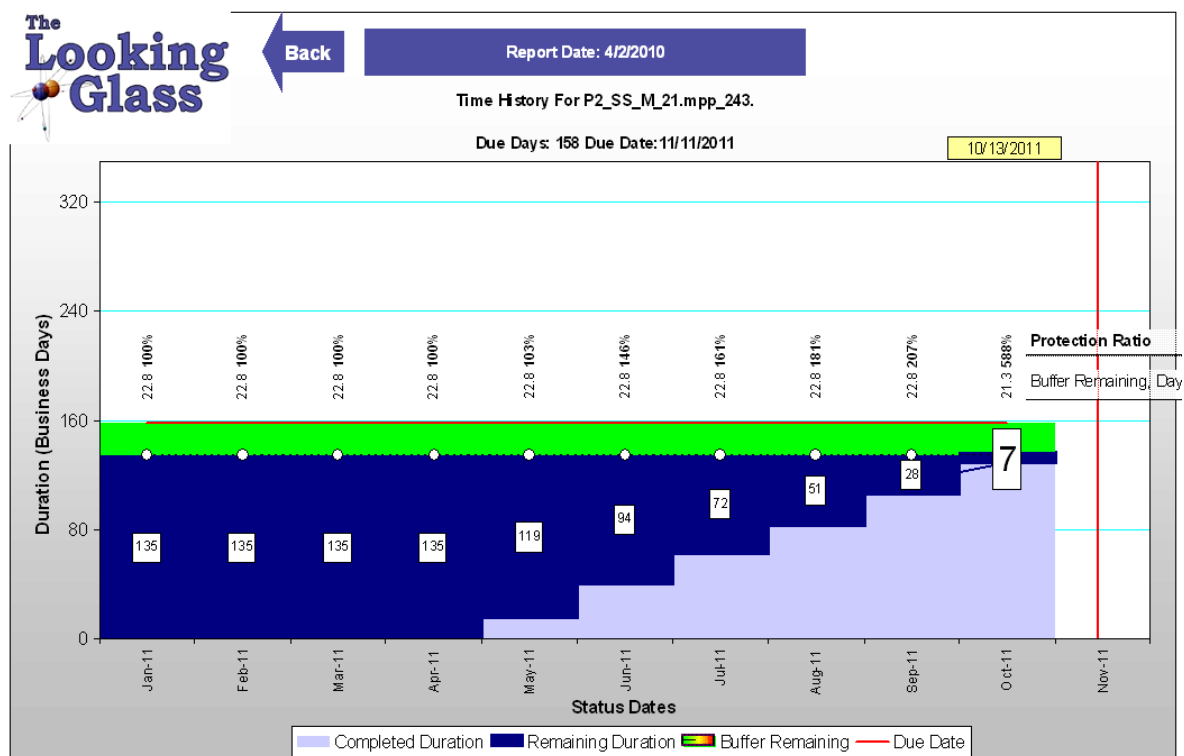


Figura 5-102 Looking Glass 01/10/2011 - Buffer de Protecció P2

A mode de resum dels marges del Projecte 2, les següents captures mostren l'acompliment de totes les activitats dins d'ells.

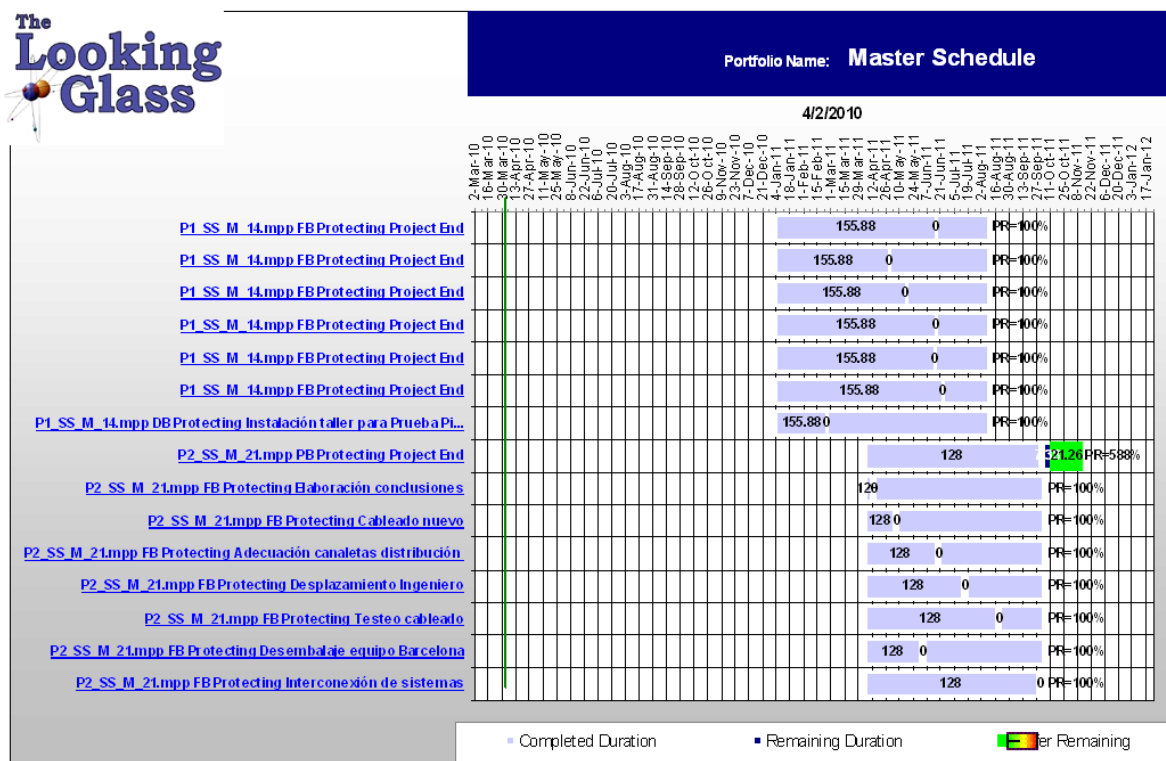


Figura 5-103 Looking Glass 01/10/2011 - 1

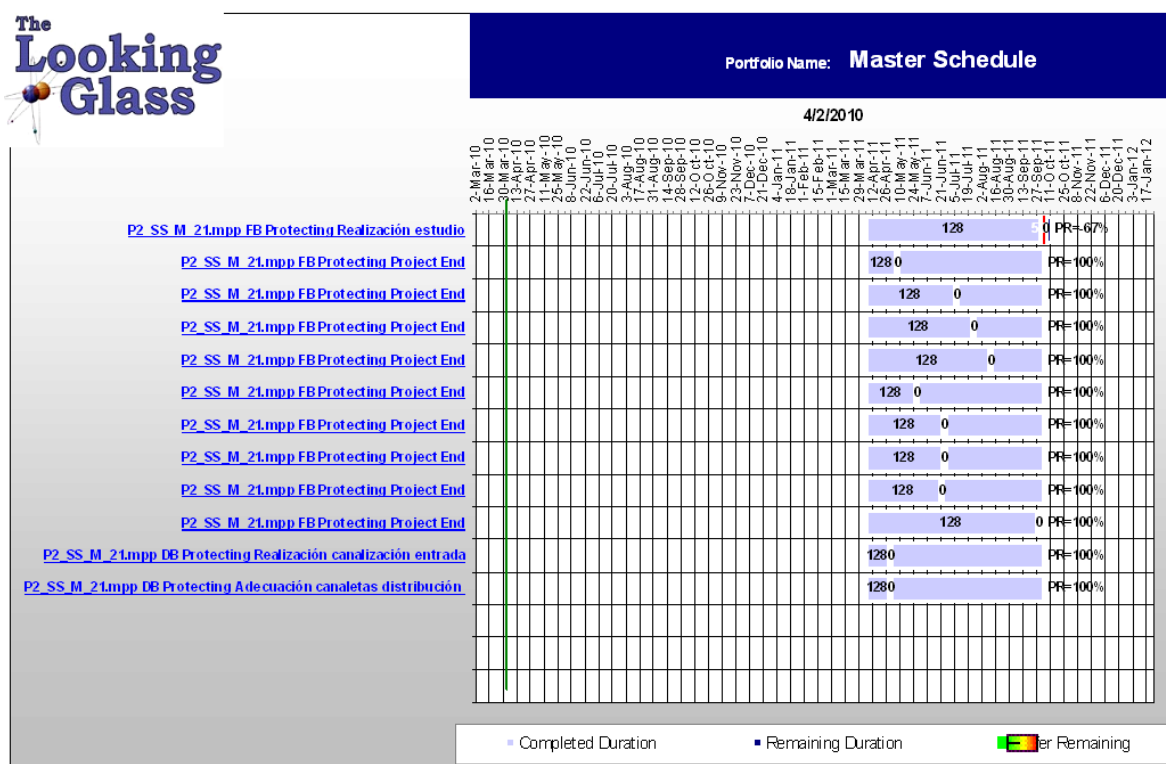


Figura 5-104 Looking Glass 01/10/2011 - 2

Actualització 01/11/2011

Aquesta es la darrera actualització, a on es mostra la finalització del Projecte 2 el mes d'Octubre, disposant encara de més del 75% del marge del *buffer* de protecció. La segona captura mostra l'estudi estadístic a on es pot veure la poca variància que hi ha hagut durant tota l'evolució del projecte.

Les dades resultats de l'estudi es troben al següent capítol, Resultats.

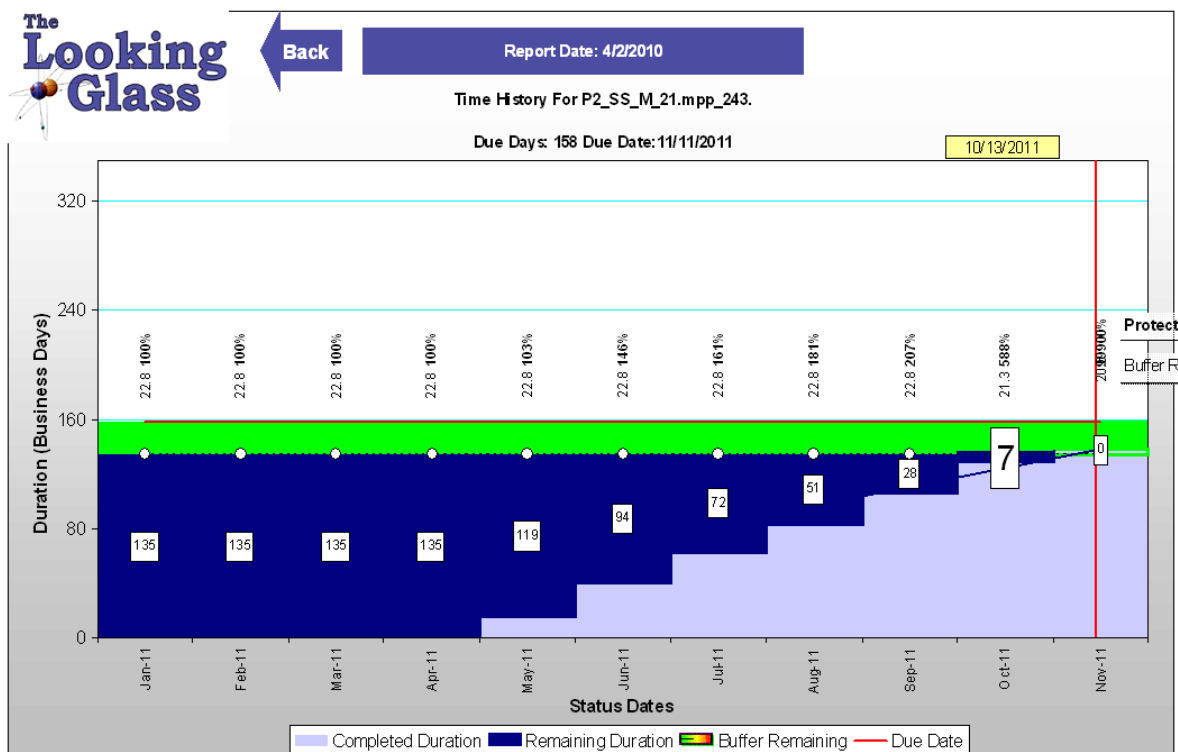


Figura 5-105 Looking Glass 01/11/2011 - Buffer de Protecció P2

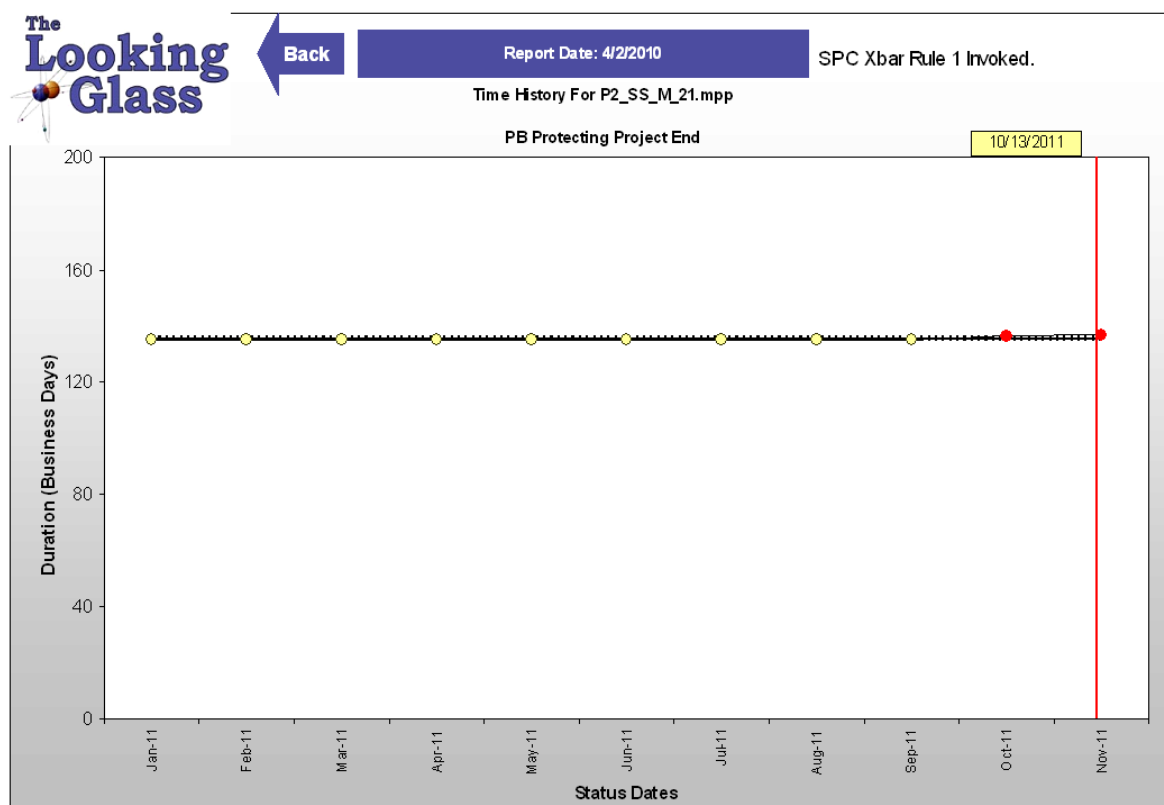


Figura 5-106 *Looking Glass* estadístic 01/11/2011 - *Buffer de Protecció P1*

Capítol 6

RESULTATS

6 RESULTATS

En aquest apartat es presenten unes taules amb resultats objectius comparatius respecte la planificació i l'execució dels projectes de forma aïllada així com d'una forma integrada.

Execució individual

L'execució individual, o aïllada, es realitza de forma seqüencial, per tant la quantitat de dies invertits per a realitzar les activitats serà el seu sumatori.

Projecte 1 - Implantació de la televisió en Alta Definició

		Data Inici	Data fi	Duració (dies laborables)	Percentatge
Previsió	Planificació manual	03/01/2011	22/12/2011	223,62	
	Planificació amb CCPM	03/01/2011	07/10/2011	199,64	
	Planificació CCPM sense <i>buffer</i>	03/01/2011	11/07/2011	134,64	
	Només <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	07/10/2011	65	
Execució	Execució real	03/01/2011	03/10/2011	196	
	Estalvi respecte planificació manual				12,35%
	Ús del <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	03/10/2011	61	93,85%

Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP

		Data Inici	Data fi	Duració (dies laborables)	Percentatge
Previsió	Planificació manual	03/01/2011	02/11/2011	217,19	
	Planificació amb CCPM	03/01/2011	10/08/2011	157,87	
	Planificació CCPM sense <i>buffer</i>	03/01/2011	11/07/2011	134,87	
	Només <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	10/08/2011	23	
Execució	Execució real	03/01/2011	10/08/2011	158	
	Estalvi respecte planificació manual				27,25%
	Ús del <i>buffer</i> de protecció	11/07/2011	10/08/2011	23	100,00%

Execució integrada

Projecte 1 - Implantació de la televisió en Alta Definició

Previsió		Data Inici	Data Fi
	Sense replanificació del recurs Tambor	03/01/2011	20/10/2011
	Amb replanificació del recurs Tambor	03/01/2011	20/10/2011

Execució		Data Inici	Data Fi
	Execució real	03/01/2011	08/08/2011

Projecte 2 – Instal·lació centraletes telefòniques Veu IP

Previsió		Data Inici	Data Fi
	Sense replanificació del recurs Tambor	03/01/2011	10/08/2011
	Amb replanificació del recurs Tambor	07/04/2011	14/11/2011

Execució		Data Inici	Data Fi
	Execució real	07/04/2011	11/11/2011

Comparativa

Resum dels 2 projectes	Execució aïllada		Execució integrada	
	Duració (dies laborables)	% respecte p.manual	Duració (dies laborables)	% respecte p.manual
Total planificació manual	440,81			
Total planificació CCPM	357,51	81%		
Total planificat M-Pulse			226	51%
Total executat	354	80%	225	51%

Capítol 7

CONCLUSIONS

7 CONCLUSIONS

Al llarg d'aquest document s'ha presentat un cas realista d'una empresa de telecomunicacions que es troba amb la necessitat de gestionar persones i projectes de forma simultània.

La solució aportada per a resoldre aquest problema és l'ús d'un gestor de projectes (programari) per cadena crítica que permet la gestió de carteres de projectes fent un ús dels mateixos recursos. El gestor permet, a la vegada, l'avaluació del projecte i fer seguiment del mateix a partir d'informes.

Aquestes eines (cc-Pulse™ i cc-MPulse™) han demostrat ser altament útils i per tant recomanables per a la planificació i posterior gestió dels projectes. El possible ús d'altres programaris sense cost per a tal efecte podrien ser una solució si no es vol desembutxacar el valor del programari utilitzat.

La finalitat d'aquest document és la gestió de múltiples projectes; en referència a aquesta gestió a través de l'ús de recursos Tambor i Coll d'Ampolla, hem demostrat que amb:

- Una planificació inicial ben acurada, ajustada i realista
- Una selecció polida dels recursos Tambor
- Un ajustament del recurs Tambor entre els projectes implicats
- Un seguiment exhaustiu de l'assoliment de les fites

S'aconsegueixen els següents avantatges:

- Execució de múltiples projectes en paral·lel en menys temps que si ho féssim de forma seqüencial, es poden obtenir millores en el temps entre el 10-40% dependent de la saturació dels recursos
- Càrregues de treball més ajustades. Disposar de recursos ja utilitzats i amb la possibilitat d'afegir més projectes aconseguint així una major eficiència
- Decalatge en el començament dels projectes que dona lloc a arrancar el primer projecte amb major disponibilitat de recursos
- Possibilitat d'analitzar la càrrega de treball durant el projecte per veure si es poden encabir més projectes

En definitiva, aquesta és una metodologia molt viable i que actualment es fa servir per a la planificació de projectes en empreses privades.

Tot i que s'ha pogut comprovar que és difícil encaixar perfectament els recursos amb les tasques, hi ha factors que no es poden controlar i que provocaran decalatges en el temps. És per això que tot el que fa referència a gestionar projectes es tracta d'una aproximació al que es vol que succeeixi, a la realitat, però, mai serà totalment cert. De totes maneres els *buffers* de protecció, així com els *buffers* del recurs Tambor augmenten el grau d'encert; aquests marges permeten donar un interval entre dues dates. En el nostre cas sempre s'han obtinguts els resultats dins d'aquest intervals.

El programari emprat, cc-MPulse™ de Spherical Angle, permet la gestió d'una cartera de projectes i fer-ne un ús per a l'actualització de tasques així com del seguiment de l'estat dels marges de protecció durant l'avanç del projecte.

cc-Pulse™ i cc-MPulse™ són elements afegits al programa Microsoft Project, i per tant no es troben integrats en la seva totalitat amb aquest.

Els problemes derivats d'aquesta integració són:

- Dificultat en la gestió integrada en un sol arxiu, s'han de gestionar tots els arxius per separat
- Convivència complicada entre cc-Pulse™ i cc-MPulse™. Per poder treballar amb els dos alhora quan es realitza la gestió de múltiples projectes s'ha d'anar canviant de programa, això provoca una difícil continuïtat de les activitats realitzades sobre la planificació
- Programa poc automatitzat i funcional, es requereix un alt coneixement per a una gestió eficient

Altres qüestions a tenir en compte abans de fer servir el programari:

- Elevat cost (12.000 USD anuals per la versió cc-MPulse™)

Existeixen altres programes per a la gestió íntegra de projectes com ara *eGroupWare*, *Project.net*, *Artemis*, *MatchWare* *MindView Business* o altres

integrats amb Microsoft Project com *Primavera Project Planner* els quals són els més utilitzats en la gestió de projectes, molts dels quals són de programari lliure (i per tant cost zero).

Capítol 8

LÍNIES FUTURES

8 LÍNIES FUTURES

Una vegada finalitzat l'estudi i extretes les conclusions, es poden definir alguns fronts per a futures actuacions. Alguns d'ells es basen en els fonaments teòrics emprats per realitzar el desenvolupament pràctic, com per exemple l'ús del PMBOK per tal de recórrer totes les àrees de coneixement necessàries per planificar un projecte.

Una línia que podria resultar interessant és l'aplicació de diferents mètodes per la planificació i execució dels projectes, deixant de banda la solució de la Cadena Crítica. Alguns d'ells podrien ser els mètodes:

- **ADM** – Mètode de diagrama de fletxes (*Arrow Diagramming Method*)
- **PERT** – Tècnica de Revisió i Avaluació de Programes (*Program Evaluation and Review Technique*)
- **PDM** – Mètode del diagrama de precedències (*Precedence Diagram Method*)

També es podria realitzar una investigació sobre mètodes que estigui desenvolupant el PMI - *Projecte Management Institut*, un dels pilars clau del desenvolupament de metodologies per a gestió de projectes. A la seva pàgina web es fa referència a estudis que s'estan realitzant així com dades econòmiques sobre la inversió en investigació des de 1997, aproximadament uns 14 milions de USD.

Una altra línia futura seria la comparativa d'altres programaris de gestió de portafoli de projectes o dissenyar-ne un.

Per últim, una possible futura línia seria la realització d'un pilot a la universitat en la planificació i gestió d'alguns projectes que s'engeguin des de la pròpia organització i d'aquesta forma disposar de resultats reals i no només de simulacions.

Capítol 9

ANNEX

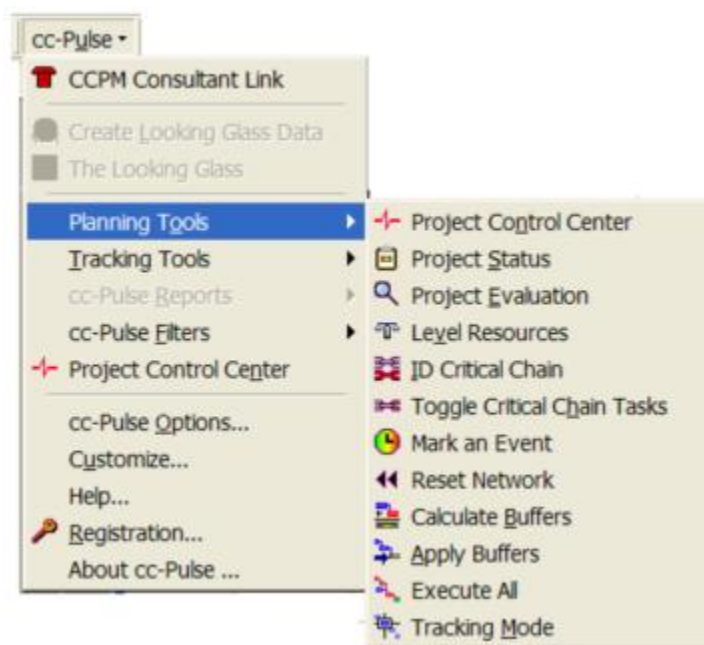


Figura 9-3 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell d'eines del mode de Planificació.

A continuació es presenten les funcionalitats ofertes dins el mode de planificació:



Centre de Control de Projecte

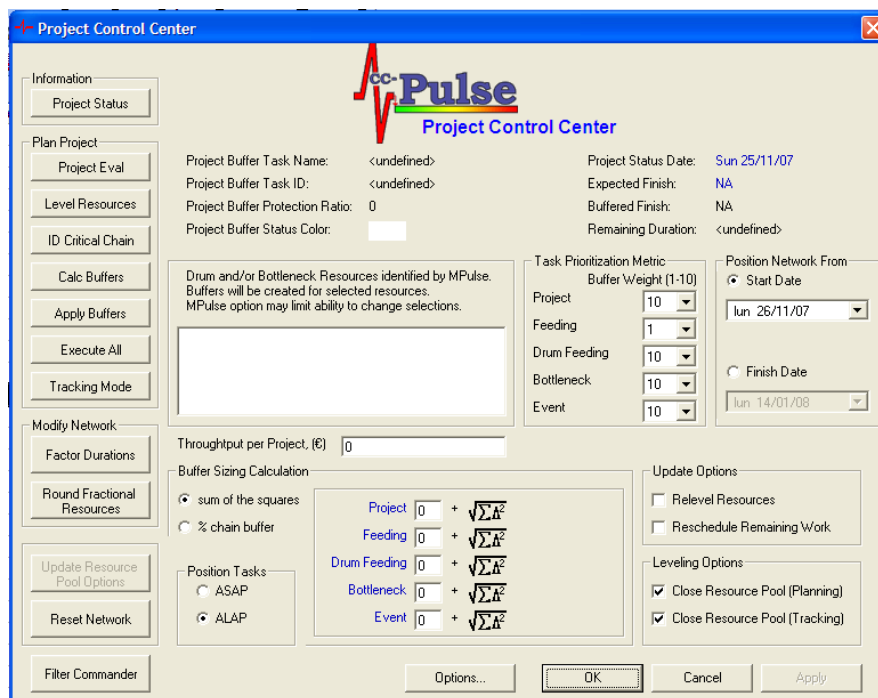


Figura 9-4 Finestra del Centre de Control de Projecte.

La finestra del centre de control conté informació de projecte i paràmetres de configuració. Els continguts són:

- **"Current Project Information"**, informació del projecte actiu.

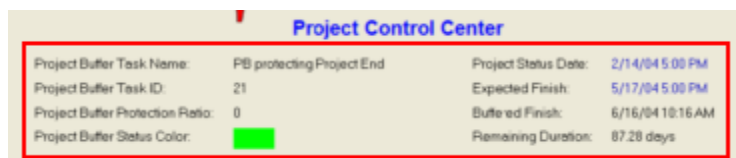


Figura 9-5 Centre de Control: Informació de projecte.

- **"Project Status"**, estat del projecte actiu -> dóna accés a una finestra resum de l'Estat de Projecte, on s'inclouen algunes dades que resumeixen la situació del projecte en la Data d'Estat. (informació addicional en apartats posteriors).
- **"Planning Tools"**, eines de planificació -> botons que criden a les funcions del mode de planificació: avaluació del projecte, anivellació de recursos, identificació de cadena crítica, càlcul de marges, execució de tots els passos i pas a mode de seguiment (informació addicional en apartats posteriors).



Figura 9-6 Centre de Control: Eines de planificació.

- **"Network Modification Tools"**, eines de modificació de xarxa -> botons que criden a dues funcions de modificació de xarxa, dissenyades per a adaptar un projecte planificat en Microsoft ® Project a les necessitats de CCPM.

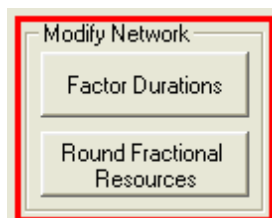


Figura 9-7 Centre de Control: Eines de modificació de xarxa.

L'eina "Factor Durations" permet assignar un factor de conversió per calcular les durades mitges a partir de durades fixades en el Microsoft ® Project.

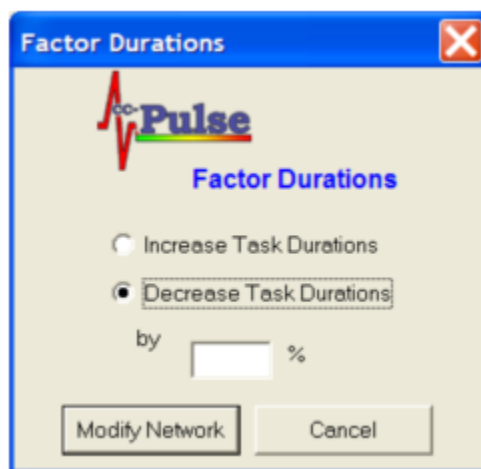


Figura 9-8 Eines de modificació: Finestra de configuració del factor de durada.

L'eina "Round Fractional Resources" permet modificar les assignacions de recursos inferiors al 100%: s'assigna a cada tasca afectada els unitats màximes del recurs i es recalculen les durades de les tasques. L'objectiu és eliminar la multitasca que s'hagués permès en anteriors planificacions.

- **"Network Reset Tool"**, eina de reset de xarxa -> permet desfer els passos de CCPM: anivellació de recursos, identificació de cadena crítica, càlcul de marges i posicionament de marges (informació addicional en apartats posteriors).



Figura 9-9 Eines de modificació: Eina de reset de xarxa.

Juntament amb l'eina de reset de xarxa, en el centre de control apareix deshabilitada l'eina d'actualització del pool de recursos. Està deshabilitada perquè només té sentit en l'entorn multiprojecte (eina cc-MPulse™). Així com la secció "Constraint Resources" que fa referència als recursos Tambor i Coll d'Ampolla.

- **"Task Prioritization Metric"**, mètrica de priorització. S'assigna una prioritat a cada tasca basada en la seva tipologia, el seu estat i pesos configurables per l'usuari des del centre de control. Aquesta mètrica (valor inferior indica més prioritat) s'utilitza per prioritzar tasques assignades inicialment a un mateix recurs de manera simultània (informació addicional en apartats posteriors). Les tasques de la cadena crítica tenen prioritat màxima.

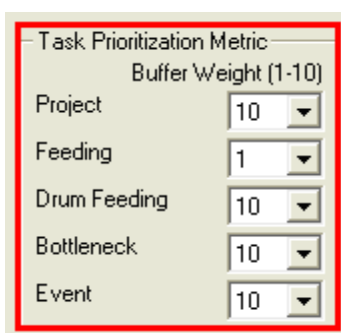


Figura 9-10 Centre de Control: Mètrica de Priorització de Tasques.

- **"Position Network From"**, origen del posicionament de la xarxa -> permet definir si el posicionament de la xarxa s'ha de fer des de la data d'inici, fixada en aquesta secció per l'usuari, i cap al futur; o bé s'ha de fer a partir de la data de finalització, posicionament les tasques cap a temps anteriors.

Figura 9-11 Centre de Control: Origen de Posicionament de Xarxa.

- **"Throughput per Project (\$)"**, "throughput" del projecte.
- **"Buffer Sizing Calculation"**, mètode per al dimensionat dels marges (informació addicional en apartats posteriors).

Figura 9-12 Centre de Control: Mètode Dimensionat Marges.

- **"Position Tasks"**, posició de les tasques -> permet definir si les tasques es planifiquen tant aviat com sigui possible ("ASAP", As Soon As Possible) o tant tard com sigui possible ("ALAP", As Late As Possible).

Figura 9-13 Centre de Control: Posició de Tasques.

- **"Update Options"**, opcions d'actualització -> permet definir si a cada actualització vol realitzar-se un anivellament de recursos i/o una replanificació de la feina pendent.

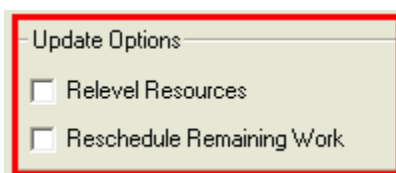


Figura 9-14 Centre de Control: Opcions d'Actualització.

- **"Leveling Options"**, opcions d'anivellació -> permet definir si durant els processos d'anivellació de recursos es vol mantenir connexió amb el pool de recursos, en el cas que el projecte treballi amb un pool de recursos compartit amb altres projectes. Si la connexió es manté oberta, es tindrà en compte l'ús dels recursos en altres projectes durant l'anivellació, de manera que el resultat de l'anivellació serà coherent amb el conjunt de recursos.

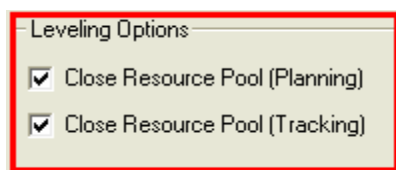


Figura 9-15 Centre de Control: Opcions d'Anivellament de Recursos.

- **"cc-Pulse™ Options"**, opcions cc-Pulse™ -> dóna accés a la finestra de configuració d'opcions generals aplicables a tots els projectes. Dins cada projecte i fins i tot, a l'hora d'executar passos concrets sobre projectes oberts, poden modificar-se puntualment aquestes opcions.

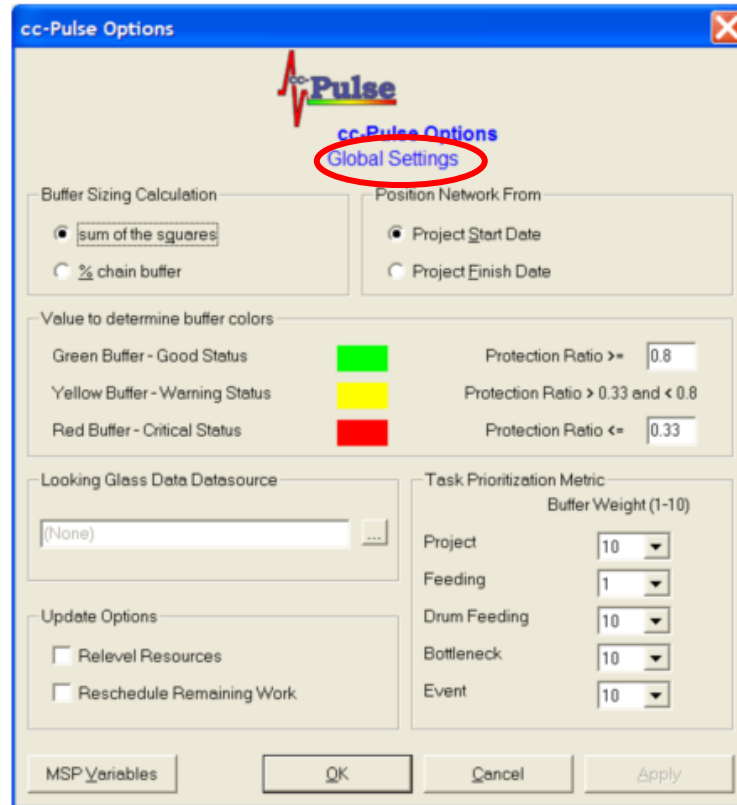


Figura 9-16 Finestra d'Opcions de Configuració Global.

Es poden agrupar els paràmetres inclosos en la finestra d'opcions de configuració global en dos grups:

Paràmetres modificables en cada execució -> són paràmetres també inclosos en la finestra principal del centre de control (mètode de dimensionat de marges, origen de posicionament de la xarxa, opcions d'actualització, mètrica de prioritització); la diferència és que des de la finestra principal del centre de control pot modificar-se les configuracions definides a nivell global, per a cada execució d'alguns dels processos.

Paràmetres només configurables a nivell global: configuració dels llindars del rati de protecció dels marges, assignació de l'origen de dades per als informes *Looking Glass* (informació addicional en apartats posteriors), modificació de variables de Microsoft® Project.

- **"Value to determine buffer colors"**, configuració dels llindars del rati de protecció -> es defineix Rati de Protecció com el rati existent entre el marge de

projecte encara disponible i el marge necessari per protegir la durada pendent. Els valors per defecte són: $\geq 0,8$ estat correcte; entre 0,8 i 0,33 zona de planificació; $\leq 0,33$ zona d'actuació.

Value to determine buffer colors - All Projects	
Green Buffer - Good Status	Protection Ratio \geq 0.8
Yellow Buffer - Warning Status	Protection Ratio $> 0,33$ and $< 0,8$
Red Buffer - Critical Status	Protection Ratio \leq 0.33

Figura 9-17 Configuració Global: Definició Llindars del Rati de Protecció.

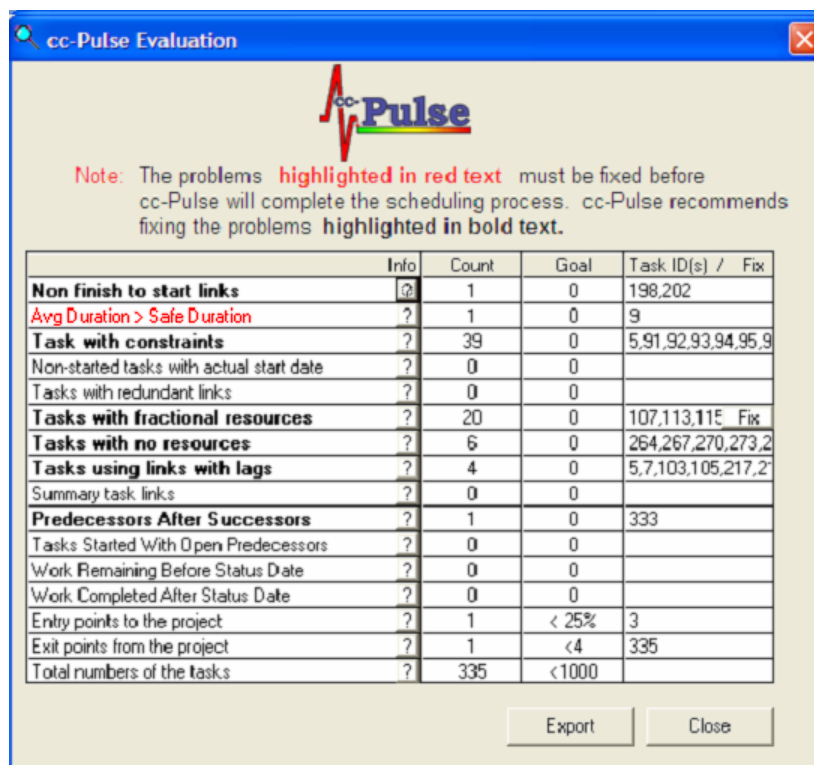


Avaluació de Projecte

cc-PulseTM realitza una avaluació del projecte i retorna un llistat de problemes potencials existents en la xarxa de tasques. Alguns d'aquests problemes potencial són considerats com situacions no recomanables que és millor evitar o reduir (marcats en **lletra negreta negra**), i altres són d'obligada resolució abans de poder començar amb els passos de CCPM (marcats en **lletra vermella negreta**).

L'avaluació del projecte pot llançar-se sota demanda des del Centre de Control de Projecte (botó "Project Eval"), a través de la icona anterior o bé a través dels menús desplegable, però també es realitza automàticament previ a l'execució dels passos de CCPM.

La figura següent conté la finestra resultat de l'avaluació d'un projecte.



cc-Pulse Evaluation

Note: The problems **highlighted in red text** must be fixed before cc-Pulse will complete the scheduling process. cc-Pulse recommends fixing the problems **highlighted in bold text**.

Info	Count	Goal	Task ID(s) / Fix
Non finish to start links	1	0	198,202
Avg Duration > Safe Duration	1	0	9
Task with constraints	39	0	5,91,92,93,94,95,9
Non-started tasks with actual start date	0	0	
Tasks with redundant links	0	0	
Tasks with fractional resources	20	0	107,113,115 Fix
Tasks with no resources	6	0	264,267,270,273,2
Tasks using links with lags	4	0	5,7,103,105,217,2
Summary task links	0	0	
Predecessors After Successors	1	0	333
Tasks Started With Open Predecessors	0	0	
Work Remaining Before Status Date	0	0	
Work Completed After Status Date	0	0	
Entry points to the project	1	< 25%	3
Exit points from the project	1	< 4	335
Total numbers of the tasks	335	< 1000	

Export Close

Figura 9-18 Finestra d'Avaluació de Projecte.

En la primera columna, podem veure el llistat de problemes potencials analitzats, marcats en lletra segons la seva criticitat: els **d'obligatòria solució**, els de **recomanada solució** i la resta que no cal tractar, ja que entren dins els paràmetres recomanats. Cada tipologia de problema potencial inclou un botó "?" que ens permet obtenir una descripció del problema.

La segona columna "Count" conté el nombre de vegades que es produeix cada tipologia de problema potencial dins el projecte analitzat, mentre que la tercera columna "Goal" inclou el valor recomanat.

Per últim, en la quarta columna "Task ID(s)" s'inclou un llistat de les tasques afectades pels diferents problemes potencials. Per algunes de les tipologies, existeix en aquesta columna un botó "Fix" que permet resoldre automàticament el problema potencial identificat (els algorismes emprats són molt simples i recomano analitzar cada problema per tal de resoldre'l de manera individualitzada i ajustada a les necessitats del projecte).

El llistat extret de l'avaluació pot exportar-se en format html.

Project Evaluation Report			
Project Name: Example			
Description	Count	Goal	Task ID
Non finish to start links	1	0	198,202
Avg Duration > Safe Duration	1	0	9
Task with constraints	39	0	5,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,307,308,309,310,311,312,313,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330,331
Non-started tasks with actual start date	0	0	
Tasks with redundant links	0	0	
Tasks with fractional resources	20	0	107,113,115,117,142,144,145,146,154,196,197,200,202,204,215,223,224,242,245,246
Tasks with no resources	6	0	264,267,270,273,278,332
Tasks using links with lags	4	0	5,7,103,105,217,218,333,335
Summary task links	0	0	
Predecessors After Successors	1	0	333
Tasks Started With Open Predecessors	0	0	
Work Remaining Before Status Date	0	0	
Work Completed After Status Date	0	0	
Entry points to the project	1	< 25%	3
Exit points from the project	1	<4	335
Total numbers of the tasks	335	<1000	

Figura 9-19 Resultat de l'avaluació del projecte en format html.

Els problemes analitzats són:

- **"Non finish to start links"**, relacions entre tasques de tipologia diferent a fi
- inici.

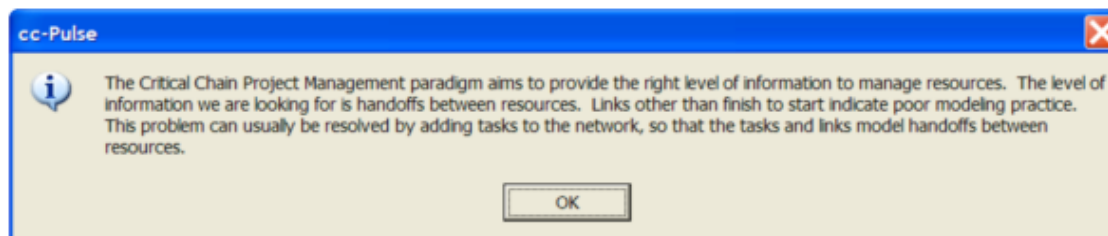


Figura 9-20 Relacions no d'inici a fi – descripció.

- **"Avg Duration > Safe Duration"**, la durada mitja no pot ser superior a la durada segura. Amb el botó "Fix" s'ofereix, per a cada tasca afectada, l'opció de modificar les durades.

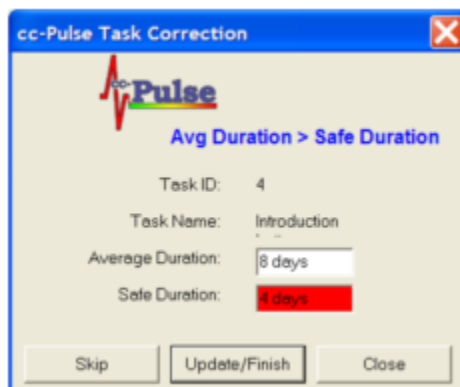


Figura 9-21 Durada mitja > Durada segura – solució automàtica.

- **"Task with constraints"**, tasques amb restriccions.

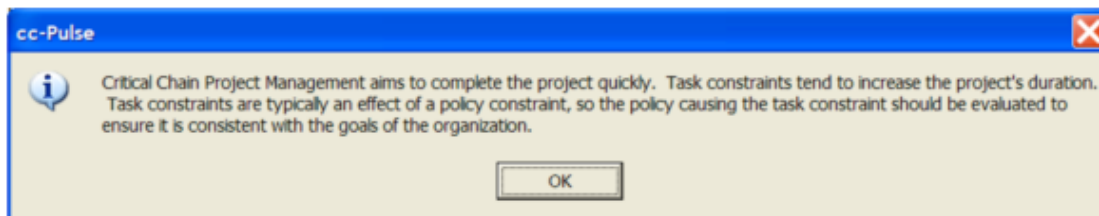


Figura 9-22 Tasques amb restriccions – solució automàtica.

- **"Non-started tasks with actual start date"**, tasques no iniciades amb data d'inici informada.

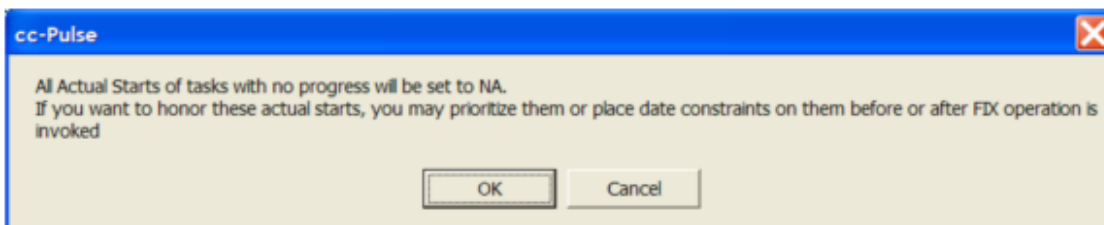


Figura 9-23 Durada mitja > Durada segura – descripció.

- **"Tasks with redundant links"**, relacions directes entre dues tasques que ja estan relacionades a través de tasques intermèdies. Si la tasca A és predecessora de B i B es predecessora de C, un enllaç redundant és una relació A -> C.
- **"Tasks with fractional resources"**, tasques que tenen recursos assignats amb dedicació inferior al 100 %, possible símptoma de multitasca.

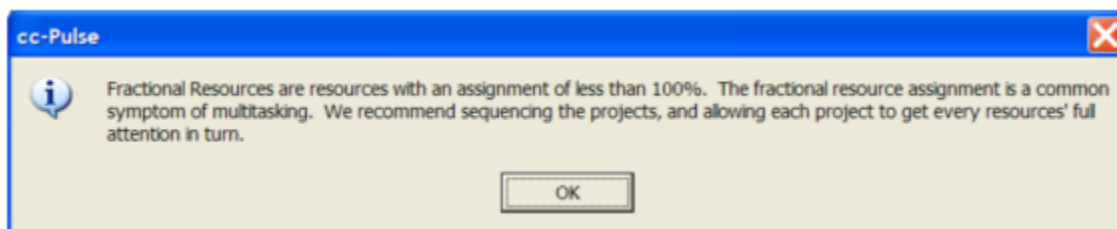


Figura 9-24 Recursos amb dedicació parcial – descripció.

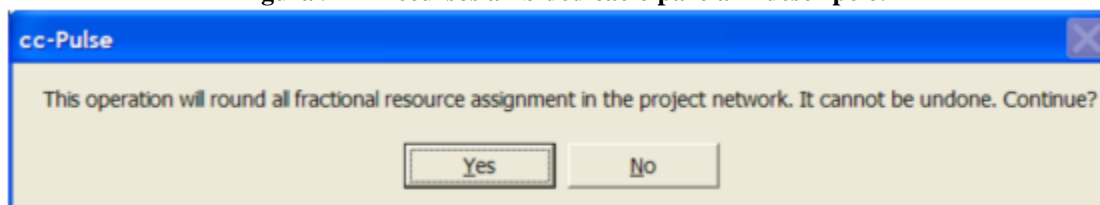


Figura 9-25 Recursos amb dedicació parcial – solució automàtica.

- **"Tasks using links with lags"**, relacions amb desfasaments.

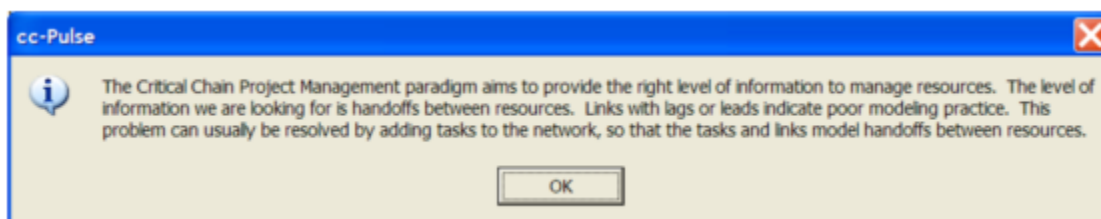


Figura 9-26 Relacions amb desfasament – descripció.

- **"Summary task links"**, relacions a tasques resum. Les tasques resum del Microsoft® Project, agrupen un conjunt de tasques amb l'objectiu d'esquematzar millor el projecte, però no representen per sí soles treball a executar. Com que qualsevol de les tasques pot marcar l'inici i el final de la tasca resum segons la seva execució real, el cc-Pulse™, no admet relacions a tasques resum, sinó que exigeix a l'usuari que estableixi les relacions directament a les tasques que sí constitueixen activitats a realitzar.

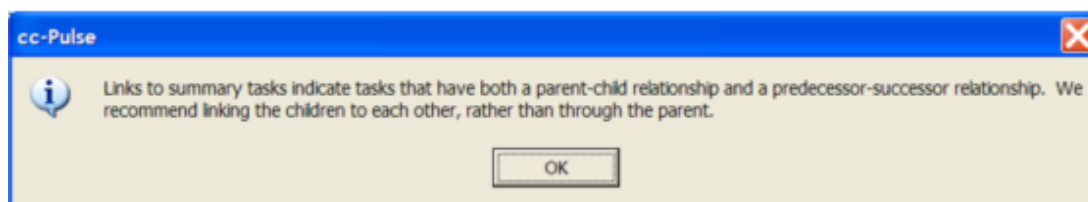


Figura 9-27 Relacions a tasques resum – descripció.

- **"Entry points to the project"**, tasques sense predecessors. És recomanable incloure sempre una tasca d'inici o llançament de projecte com a

única tasca sense predecessors, de manera que es pot utilitzar com a predecessora de totes les tasques que no requereixen entrades. El cc-Pulse™, permet un màxim del 25% de tasques sense predecessors, però recomana reduir-les.

- **"Exit points from project"**, tasques sense successors. És recomanable incloure sempre una tasca de finalització de projecte com a única tasca sense successors, de manera que pot utilitzar-se com a successora de totes les tasques que no aporten entrades a altres tasques. En el cas d'aplicar la CCPM, múltiples punts de sortida provoquen la detecció de múltiples cadenes crítiques. El cc-Pulse™, permet un màxim de 4 tasques sense successors, però recomana reduir-les.

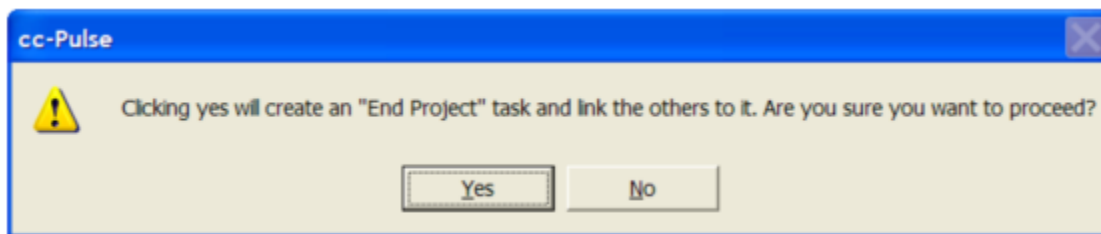


Figura 9-28 Tasques sense successors – solució automàtica.

- **"Total numbers of the tasks"**, el cc-Pulse™ permet un màxim de 1000 tasques.



Anivellació de Recursos

Aquesta funció realitza una resolució automàtica dels conflictes de recursos.

A l'hora de prioritzar tasques, el cc-Pulse™ dóna prioritat màxima a les tasques de la cadena crítica i per la resta utilitza la taula de prioritats de les tasques del Microsoft® Project.

Quan es llança l'anivellació de recursos, el cc-Pulse™ realitza una avaluació del projecte i s'atura si detecta problemes crítics no resolts.



Identificació de la Cadena Crítica

Aquesta funció, pròpia de CCPM, identifica la cadena de tasques que determinen la cadena més llarga considerant tant les relacions entre tasques com les dependències de recursos.

Com a resultat, les tasques incloses en la Cadena Crítica són marcades en el diagrama de Gannt amb color vermell.

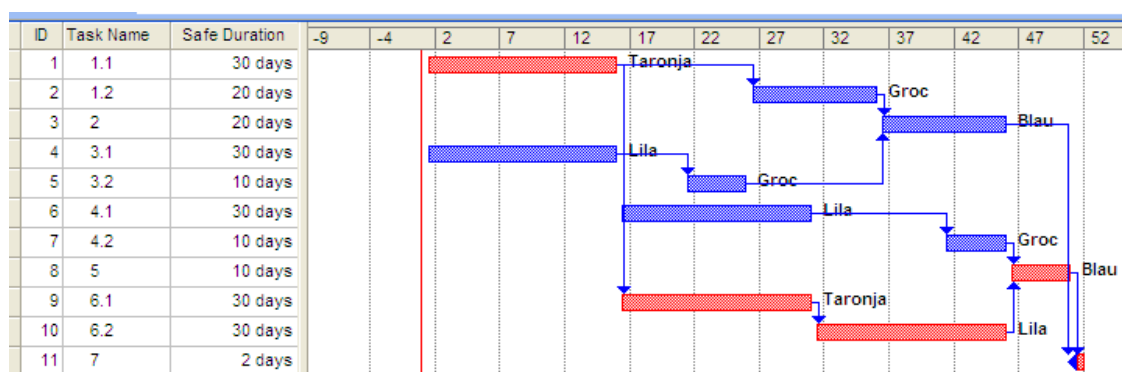


Figura 9-29 Diagrama de Gannt: Identificació de la Cadena Crítica + ALAP.

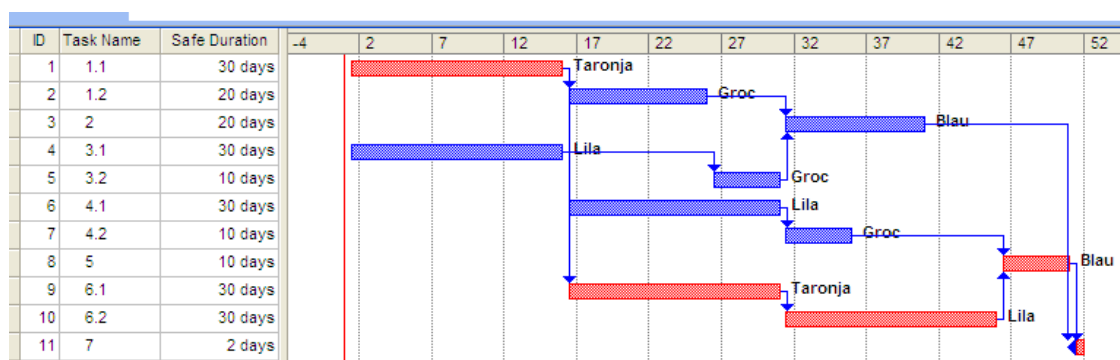


Figura 9-30 Diagrama de Gannt: Identificació de la Cadena Crítica + ASAP.



Alliberació Tasques de la Cadena Crítica

En algunes xarxes poden identificar-se més d'una Cadena Crítica, i és per això que cc-PulseTM incorpora una eina que permet modificar l'assignació d'una tasca a la cadena crítica. En el cas que s'identifiquin múltiples cadenes

crítiques, l'usuari pot decidir quina d'elles vol considerar com la cadena crítica del seu projecte i, per tant, desassignar manualment la resta de tasques.



Selecció Esdeveniments

Aquesta és una funcionalitat afegida a la metodologia CCPM. Permet identificar com a esdeveniments, tasques no incloses en la cadena crítica, amb l'objectiu que rebin un tractament igual al de les tasques de la cadena crítica. Per exemple, l'entrega o presentació d'una part del projecte. D'aquesta manera, cc-PulseTM assignarà un marge d'event a aquesta tasca i realitzarà el seu control.

Hi ha dos tipus d'esdeveniments: el tipus I (per defecte) permet que la tasca comenci abans en el cas que totes les seves predecessores es completin, i el tipus II que manté la data fixa. Per aconseguir que l'esdeveniment comenci en la data fixada cal afegir-li una restricció de tipus "Inici No Abans De".



Càlcul dels Marges

Aquesta funció analitza la xarxa de tasques per tal d'identificar on cal posicionar marges de protecció, determinant les cadenes que alimenten les tasques a protegir i a partir de les seves durades, dimensiona els marges.

Com ja s'ha esmentat anteriorment, a més dels marges definits per CCPM (Marge de Projecte, Marge d'Alimentació) cc-PulseTM també contempla els Marges d'Esdeveniments que protegeixen les tasques marcades com Esdeveniments. Per a entorns multiprojecte, Spherical Angle ha desenvolupat el programari cc-MPulseTM que, a més del Marge de Tambor de CCPM, inclou el Marge de Coll d'Ampolla per a protegir les tasques assignades a un recurs, diferent del Tambor, que s'ha marcat com a Coll d'Ampolla, amb l'objectiu de que sigui tractat com el recurs Tambor.

En el mode de Planificació, els marges s'identifiquen en el diagrama de Gannt com tasques de color verd. Però quan treballem en mode de Seguiment, el color dels marges varia en funció del seu estat, més concretament, en funció

del Rati de Protecció i segons uns llindars definibles per l'usuari (informació addicional en apartats posteriors).

Per al càlcul del tamany dels marges, cc-PulseTM ofereix dues opcions que poden seleccionar-se des del centre de control:

- "Sum of The Squares": Cada marge es dimensiona com l'arrel quadrada de la suma dels quadrats de les variances de les tasques més una durada fixa, prenent com a variança la diferència entre la durada segura que inclou el marge de protecció i la durada mitja sense protecció. Des del centre de control s'ha de marcar el mètode de dimensionat de marges com a suma dels quadrats i es pot definir el marge fix per a cadascun dels tipus de marges de protecció (per defecte pren valor 0).

$$\text{Marge} = \sqrt{[(D_{\text{segura}} - D_{\text{mitja}})_{T1}]^2 + (D_{\text{segura}} - D_{\text{mitja}})_{T2}^2 + \dots + (D_{\text{segura}} - D_{\text{mitja}})_{Tn}^2]} + \text{Marge Fix}$$

Buffer Sizing Calculation

☒ sum of the squares
☐ % chain buffer

Position Tasks
☐ ASAP
☒ ALAP

Project	0	+	$\sqrt{\sum A^2}$
Feeding	0	+	$\sqrt{\sum A^2}$
Drum Feeding	0	+	$\sqrt{\sum A^2}$
Bottleneck	0	+	$\sqrt{\sum A^2}$
Event	0	+	$\sqrt{\sum A^2}$

Figura 9-31 Centre Control: Secció de configuració del mètode de dimensionat de marges - 1.

- "% Chain buffer": Cada marge es calcula com un percentatge de la durada total de la cadena predecessora a la tasca a protegir, més un marge fix. Des del centre de control s'ha de marcar el mètode de dimensionat de marges com a % de la cadena i es pot definir tant el percentatge com el marge fix (per defecte el percentatge és 50% i el marge fix 0).

Buffer Sizing Calculation

☐ sum of the squares
☒ % chain buffer

Position Tasks

☐ ASAP
☒ ALAP

Project	0	+	50	% Critical Chain
Feeding	0	+	50	% Feeding Chain
Drum Feeding	0	+	50	% Feeding Chain
Bottleneck	0	+	50	% Feeding Chain
Event	0	+	50	% Feeding Chain

Figura 9-32 Centre Control: Secció de configuració del mètode de dimensionat de marges - 2.

Un cop més, no pot realitzar-se el dimensionat dels marges si no s'han resolt prèviament els problemes crítics detectats durant l'avaluació del projecte. A més, cal haver identificat la cadena crítica. Si s'intenta dimensionar els marges sense haver resolt els problemes crítics o sense haver identificat la cadena crítica, se'ns presenta un missatge d'error.

En la següent figura, podem veure el resultat de dimensionar els marges en l'exemple:

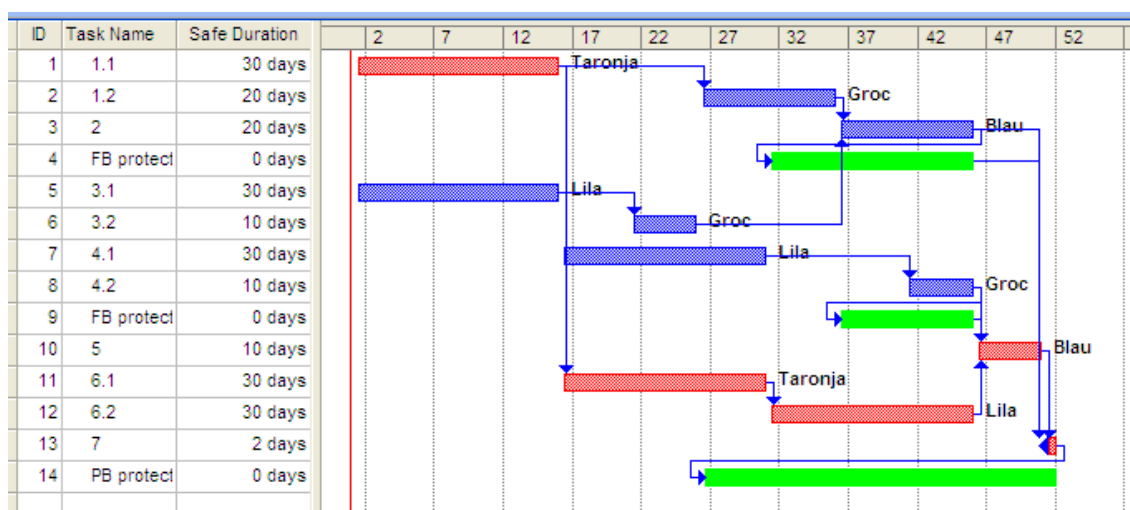


Figura 9-33 Diagrama de Gannt: Dimensionat dels marges + ALAP.

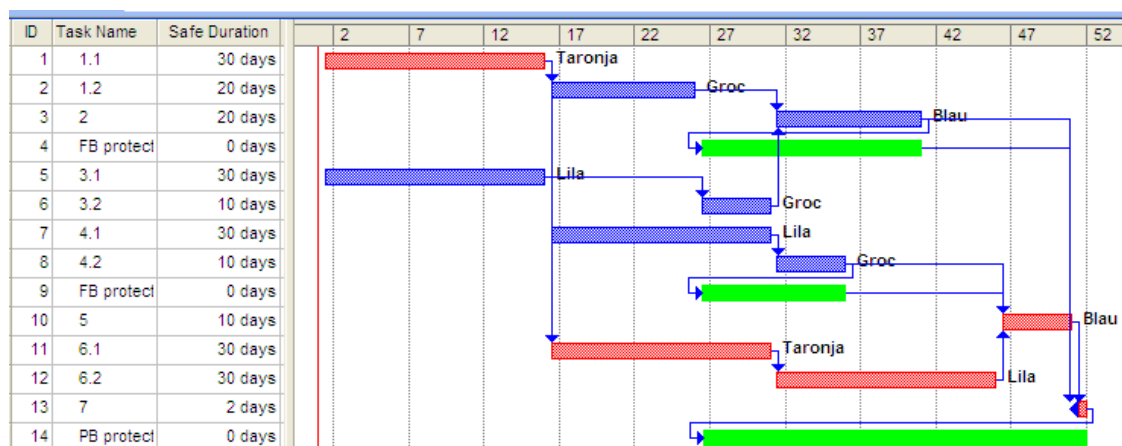


Figura 9-34 Diagrama de Gannt: Dimensionat dels marges + ASAP.



Aplicació dels Marges

Aquest funció revisa i modifica la xarxa de tasques a partir de la incorporació dels marges. Si en el centre de control s'ha marcat l'opció de "Position Network From Start Date", és a dir que tota la xarxa de tasques es posiciona a partir de la data d'inici del projecte i cap al futur, la inserció dels marges implica posposar totes les tasques posterior a cadascun dels marges. Si per contra, s'ha marcat l'opció de "Position Network From Finish Date", cal posicionar totes les tasques cap al passat i a partir de la data final del projecte i, per tant, la inserció dels marges implica avançar totes les tasques anteriors a cadascun dels marges.

Durant aquesta redistribució de la xarxa poden aparèixer salts ("gaps"), dins la cadena crítica. cc-PulseTM ofereix eines d'anàlisi de salts (informació addicional en apartats posteriors).

Un altre efecte que pot produir-se degut a aquesta redistribució de tasques és que apareguin nous conflictes de recursos. En aquest cas, cc-PulseTM notifica que han aparegut recursos sobreassignats i permet decidir si volem o no realitzar un procés d'anivellació de recursos.

Un cop més i seguint l'ordre lògic d'aplicació dels passos, l'aplicació dels marges no pot realitzar-se si no s'han resolt prèviament els problemes crítics detectats durant l'avaluació del projecte, si no s'ha identificat la cadena crítica i

si no s'han calculat els marges. Si s'intenta aplicar els marges sense haver completat algun dels passos anteriors, se'ns presenta un missatge d'error.

En la següent figura podem veure el resultat d'aplicar els marges a l'exemple:

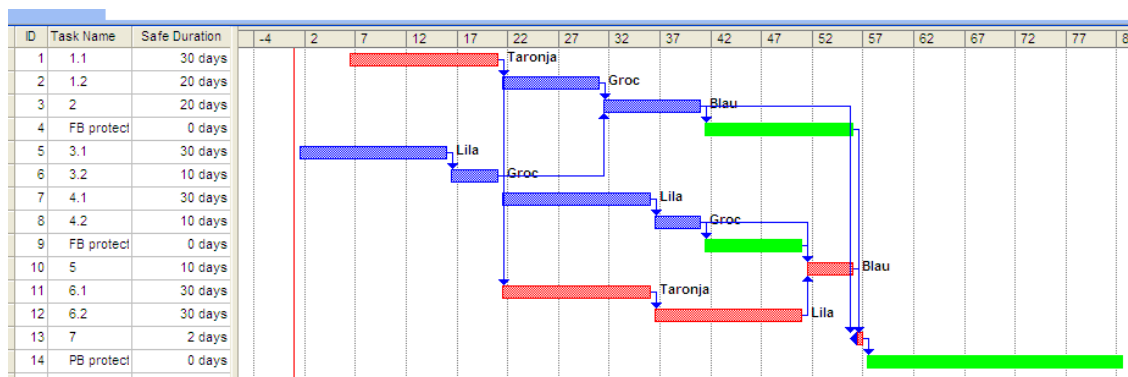


Figura 9-35 Diagrama de Gannt: Aplicació dels marges + ALAP.

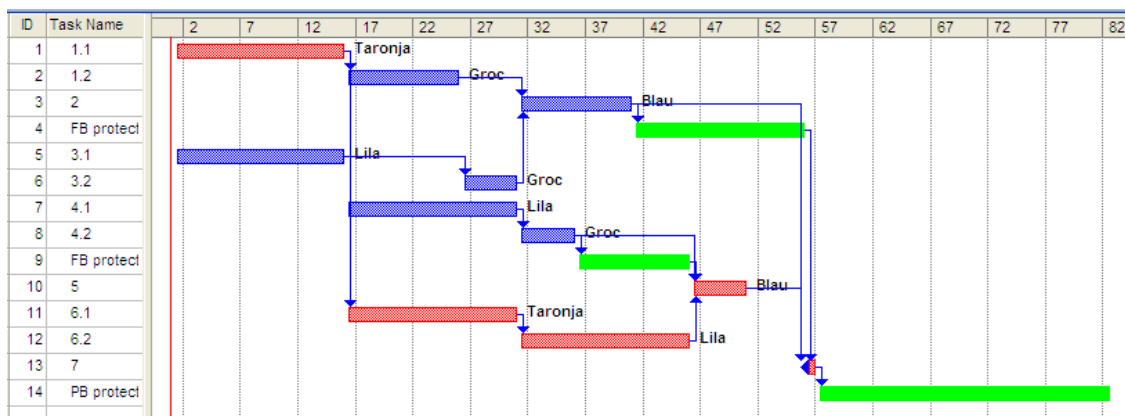


Figura 9-36 Diagrama de Gannt: Aplicació dels marges + ASAP.

Inicialment la durada del projecte tenint en compte les durades mitges (sense marge) era de 51 dies, un cop aplicats els marges, la durada total és de 81,5 dies.



Execució Tots els Passos

La funció "Execute All" realitza de forma continuada els 4 passos vistos anteriorment: nivella recursos, identifica la cadena crítica, dimensiona i aplica els marges de protecció.



Reset de la Xarxa

La funció "Reset Network" permet desfer els 4 passos vistos anteriorment i desmarcar els esdeveniments definits. Quan seleccionem aquesta funció, se'ns presenta una finestra que ens permet seleccionar quin dels passos volem desfer:



Figura 9-37 Finestra pel reset de la xarxa.

- Clear Critical Chain Tasks, equival a desfer el pas d'identificació de la cadena crítica i deixa totes les tasques com a tasques normals.
- Clear Leveling, equival a desfer l'anivellació de recursos, per tant reposicona les tasques tenint en compte només les relacions entre tasques i permetent la multitasca.
- Remove *Buffer*, equival a desfer els passos de dimensionat i posicionament dels marges, per tant, torna a posicionar les tasques com estaven abans de la redistribució feta durant el pas d'aplicació de marges.
- UnMark Events, desmarca les tasques definides com a esdeveniments.



Estat del Projecte

Aquesta funció presenta una finestra resum de l'Estat de Projecte, on s'inclouen algunes dades que resumeixen la situació del projecte en la Data d'Estat (també accessible des del Centre de Control). Conté un apartat amb el recompte del total de tasques, de les tasques pendents i de les tasques pendents de la cadena crítica. En un altre apartat hi ha un resum de l'estat del Marge de Projecte, indicant el nom del marge, el rati de protecció, la data esperada de finalització, la data de finalització del marge i la durada pendent.

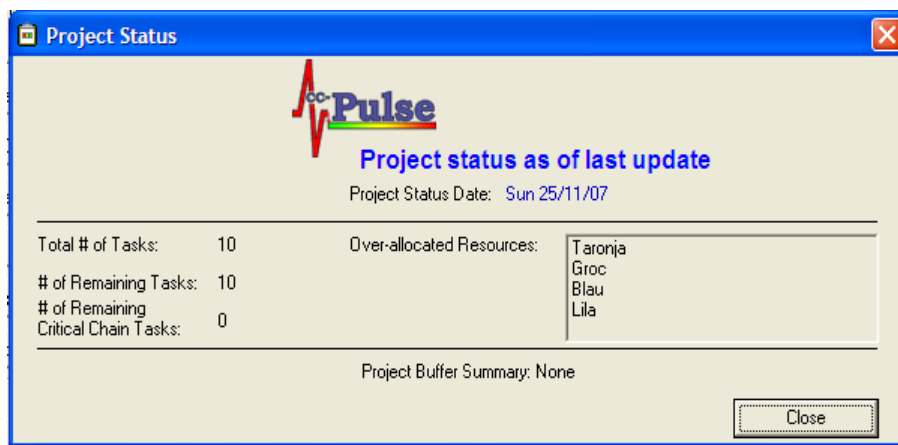


Figura 9-38 Finestra d'Estat del Projecte - 1.

Aquesta primera figura mostra l'estat del projecte exemple abans d'anivellar recursos i d'aplicar els passos de CCPM. Veiem que el projecte, a data 25 de novembre del 2007, consta de 10 tasques, totes elles pendents d'executar. El nombre de tasques pendents de la cadena crítica és zero, perquè encara no s'ha realitzat el pas d'identificació de cadena crítica. Hi ha 4 recursos sobreassignats, ja que no s'ha realitzat l'anivellació de recursos. Per últim, com que no s'han definits marges de protecció, no hi ha informació referent al seu estat.

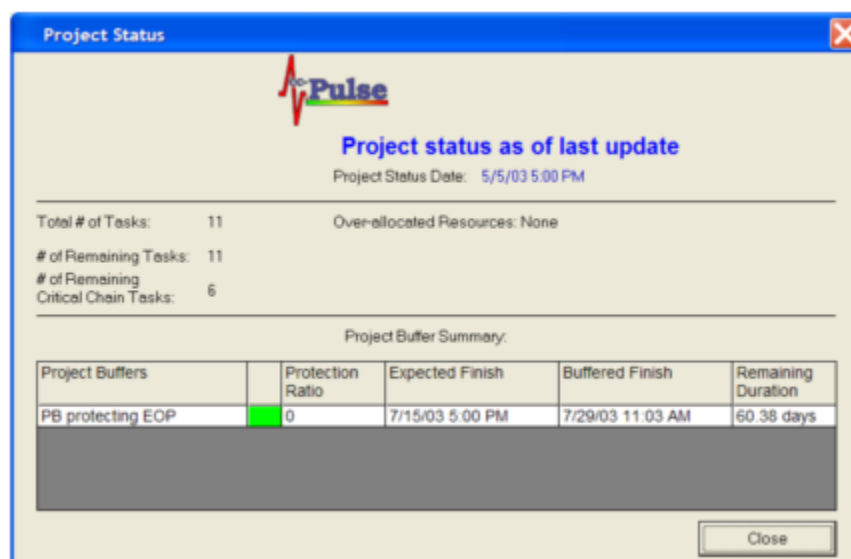


Figura 9-39 Finestra d'Estat del Projecte – 2.

En aquesta figura podem veure l'estat d'un projecte d'11 tasques totes pendents, a dia 5 de maig del 2003. En aquest cas sí que s'ha realitzat l'anivellació de recursos i per tant ja no hi ha recursos sobreassignats; sí que s'ha realitzat la identificació de la cadena crítica, i per tant podem veure que hi ha 6 tasques de la cadena crítica pendents (totes les de la cadena crítica); i per últim, sí que s'han definit marges de protecció, i per tant tenim informació referent al marge de projecte, que s'ha anomenat "PB protecting EOP", és a dir, marge de projecte protegint el final del projecte ("EOP, End Of Project"). Com a informació del marge, s'indica el rati de protecció, la data prevista de finalització de l'última tasca, la data prevista de finalització del marge, i la durada pendent del projecte.



Canvi Mode de Funcionament: Planificació <-> Seguiment

Amb aquesta icona fem el canvi entre modes de funcionament i, per tant, s'activen i desactiven les funcions corresponents a cadascun dels dos modes.



Actualització Data d'Estat

Ens permet actualitzar la nova data d'estat en la següent finestra:

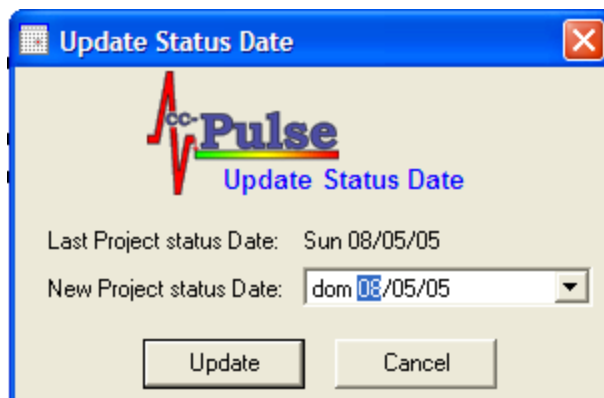


Figura 9-40 Finestra d'Actualització de la Data d'Estat.



Enllaç per a Consultes

cc-Pulse™ ofereix un formulari per adreçar dubtes als seus consultors.



Figura 9-41 Formulari de Consultes.

Single Task Update

Pulse
Update Task Form

Task Name: A2-8
Task ID: 1
Unique ID: 1

Status Date: 05/05/03 05:00 PM
Remaining Duration:

Resources: Red

Projected:
Duration: 8 days
Safe: 12 days
Start: 5/29/03 8:00 AM
Finish: 6/9/03 5:00 PM

Actual:
Duration: 0 days
Start: 05/05/03 08:00 AM
Finish: 05/05/03 05:00 PM

Update Options:
☐ Relevel Resources
☐ Reschedule Remaining Work

Previous Task Next Task Go To Task OK Cancel Apply

Figura 9-44 Finestra d'Actualització d'Estat d'una Tasca.

En aquesta finestra se'ns presenta informació referent a la tasca, alguns camps a introduir per l'usuari i alguns botons.

Com a camps informatius, s'inclou informació de la tasca (Nom, ID, ID_únic), informació referent a la seva planificació (durada mitja, durada segura i dates previstes d'inici i final) i el llistat dels recursos assignats a la tasca.

Dins els camps a introduir per l'usuari podem distingir les dades a actualitzar referents a la tasca (data d'estat, durada pendent, data d'inici i data de fi, si aplica) i les opcions d'actualització. Aquestes opcions permeten definir si un cop aplicades les dades a actualitzar referents a la tasca, vol realitzar-se un nou procés d'anivellació de recursos i/o vol realitzar-se una revisió de la planificació de la feina pendent. Aquestes opcions passen per sobre de les definides en el centre de control, però només per a l'actualització en curs.

Per últim, hi ha els botons "Ok", "Apply" i "Cancel" per confirmar o cancel·lar l'actualització, i els botons "Previous Task", "Next Task" i "Go To Task" per moure'ns entres tasques sense sortir de la finestra d'actualització d'estat d'una tasca.

Quan es tanca la finestra d'actualització d'estat d'una tasca, es realitza un procés d'actualització de l'estat dels marges.

És recomanable actualitzar la data d'estat abans d'actualitzar les tasques, ja que el cc-PulseTM realitza alguns càlculs en funció de la data d'estat. Respecte la data de finalització: si es marca una tasca com a incompleta (durada pendent $\neq 0$), es pren com a data de finalització la data d'estat més la durada pendent; si es marca una tasca com acabada (durada pendent = 0) sense indicar la data de finalització, es pren com a data de fi el mínim entre la data prevista de finalització i la data d'estat. Respecte la data d'inici: si la data d'inici marcada és més gran que la data d'estat, es pren com a data d'inici la data d'estat.



Actualització Estat de Múltiples Tasques

La finestra d'Actualització d'Estat de Múltiples Tasques, té unes seccions d'encapçalament, una secció principal que inclou un llistat de les tasques a actualitzar i els botons "Ok", "Apply" i "Cancel".

En la seccions d'encapçalament podem seleccionar el llindar de la data inici de les tasques a incloure en el llistat de tasques a actualitzar (per defecte s'inclou totes les tasques que tenen data prevista d'inici anterior a la data actual d'estat + 4 setmanes), la nova data d'estat i les opcions d'actualització (passen per sobre de les definides en el centre de control, però només per a l'actualització en curs).

Multi-Task Update

Update Multiple Task Form

Tasks displayed have a projected start date on or before: 04/13/04 05:00 PM

Current Status Date: 3/16/04 5:00 PM

New Status Date: 03/16/04 05:00 PM

Update Options

☐ Relevel Resources

☐ Reschedule Remaining Work

Task ID	Unique ID	Task Name	Remaining Duration	Projected			Actual		
				Average/Start	Finish	Duration	Start	Finish	
3	128	Excavation	67 days/10 days	30/03 8:00 A	31/03 2:20 P		30/03 8:00 AM	N/A	
4	129	Sitework	2 days/3 days	31/03 2:20 P	04/03 2:20 PM		31/03 2:20 PM	N/A	
5	130	Foundation	5 days/10 days	04/03 2:20 PM	11/03 2:20 P		2/4/03 2:20 PM	N/A	
7	131	Water	4 days/6 days	11/03 2:20 P	17/03 2:20 P		11/03 2:20 PM	N/A	
13	138	Structural Steel	4 days/6 days	11/03 2:20 P	17/03 2:20 P		11/03 2:20 PM	N/A	

OK Cancel Apply

Figura 9-45 Finestra d'Actualització d'Estat de Múltiples Tasques.

En la secció principal, s'inclou una línia per a cadascuna de les tasques a actualitzar i columnes on s'indica informació de cada tasca i columnes on es permet a l'usuari introduir informació.

Com a camps informatius, s'inclou informació de la tasca (Nom, ID, ID_únic), informació referent a la seva planificació (durada mitja, durada segura i dates previstes d'inici i final), i el llistat dels recursos assignats a la tasca i el llistat de tasques predecessores pendents de finalitzar. Hi ha també una columna de durada real, que es calcula automàticament un cop introduïdes les dates reals d'inici i fi.

Per actualitzar cada tasca, s'ha d'introduir la durada pendent, la data real d'inici i, si s'ha completat (durada pendent = 0), la data real de fi.

Quan es tanca la finestra d'actualització d'estat de múltiples tasques, es realitza un procés d'actualització de l'estat dels marges.



Actualització Estat dels Marges

La funció d'Actualització d'Estat dels Marges, calcula el rati de protecció, marca els indicadors d'estat de marge segons els llindars definits, i actualitza els camps d'incursió dels marges. Cal dir que es defineix la incursió d'un marge com la diferència entre la data de fi de la tasca predecessora i la data d'inici del marge. Si la incursió és positiva, implica que es preveu que la cadena de tasques protegida pel marge consumeixi temps del marge. Si la incursió és negativa, implica que es preveu que la cadena de tasques acabi abans de l'inici previst del marge, obtenint una desviació positiva.

Com a accions addicionals, es pot realitzar una reprogramació de la feina pendent i/o un reanivellament dels recursos; aquestes opcions es defineixen en la finestra d'actualització d'estat dels marges, o bé des del centre de control.

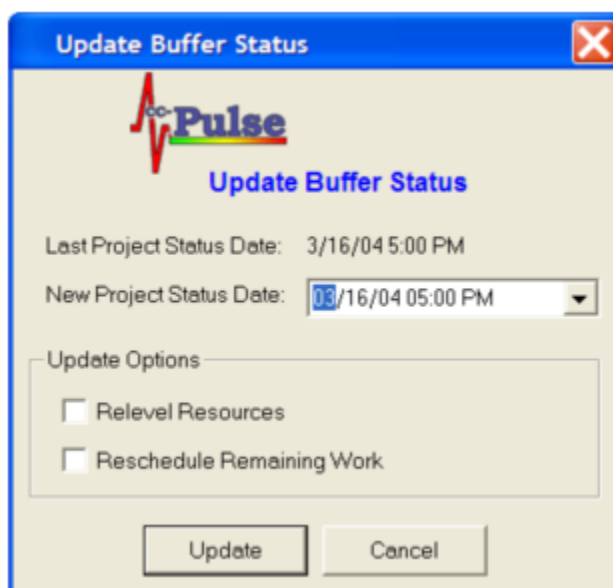


Figura 9-46 Finestra d'Actualització de Marges.

La següent figura mostra com es visualitzen diferents estats dels marges durant la fase de seguiment:

1. Quan una cadena d'alimentació finalitza, el seu marge es consolida en una fita (durada = 0), permetent l'inici de les tasques successores.
2. Quan es preveu que una cadena finalitzi abans del principi del seu marge successor, es mostra una línia lila entre ambdues dates, marcant gràficament la incursió negativa.
3. Quan es preveu que una cadena finalitzi després del principi del seu marge successor, es mostra una línia lila entre ambdues dates, superposada a la barra del marge, marcant gràficament la incursió positiva.
4. Una línia vertical vermella marca la data d'estat (data de la darrera actualització).

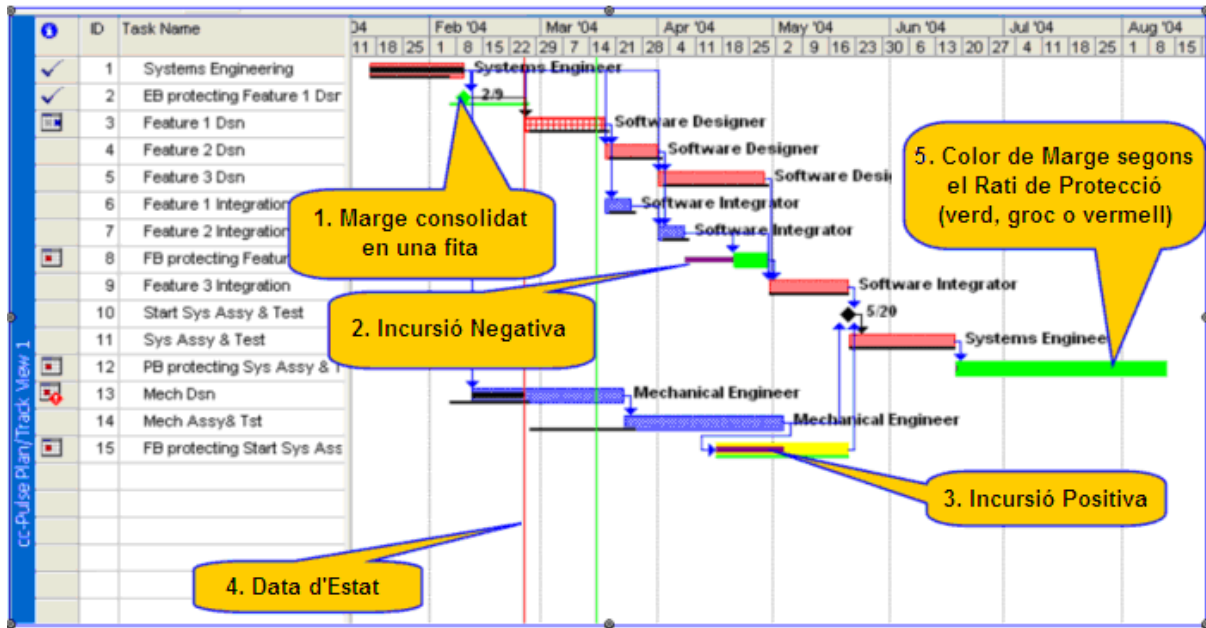


Figura 9-47 Gannt de seguiment: dates i marges.

Per últim, cal dir que la funció d'actualització de l'estat dels marges es realitza automàticament després d'actualitzar tasques, però pot forçar-se també des de la barra d'eines i des dels menús desplegable.



Creació Dades pel *Looking Glass*TM

Pas previ per a la generació d'informes *Looking Glass*TM (informació addicional en apartats posteriors).



Generació *Looking Glass*TM

El *Looking Glass*TM és un sistema d'informació gràfica. En l'entorn de projecte únic, proporciona informes gràfics d'evolució i de control estadístic. En entorns multiprojecte ofereix informes de portafoli, que presenten de forma resumida l'estat de tots i cadascun dels projectes.

Aquesta funcionalitat s'analitza en detall en apartats posteriors.

Filtres i informes

En instal·lar cc-Pulse™ s'afegeixen als informes i filtres estàndards del Microsoft® Project, un conjunt d'informes i filtres específics. Els informes avaluen paràmetres específics de CCPM i els filtres estableixen criteris de filtratge relacionats amb CCPM. En apartats posteriors s'analitzen en més detall cadascun del filtres i informes.

Són accessibles a través del menú del Microsoft® Project i a través del menú cc-Pulse.

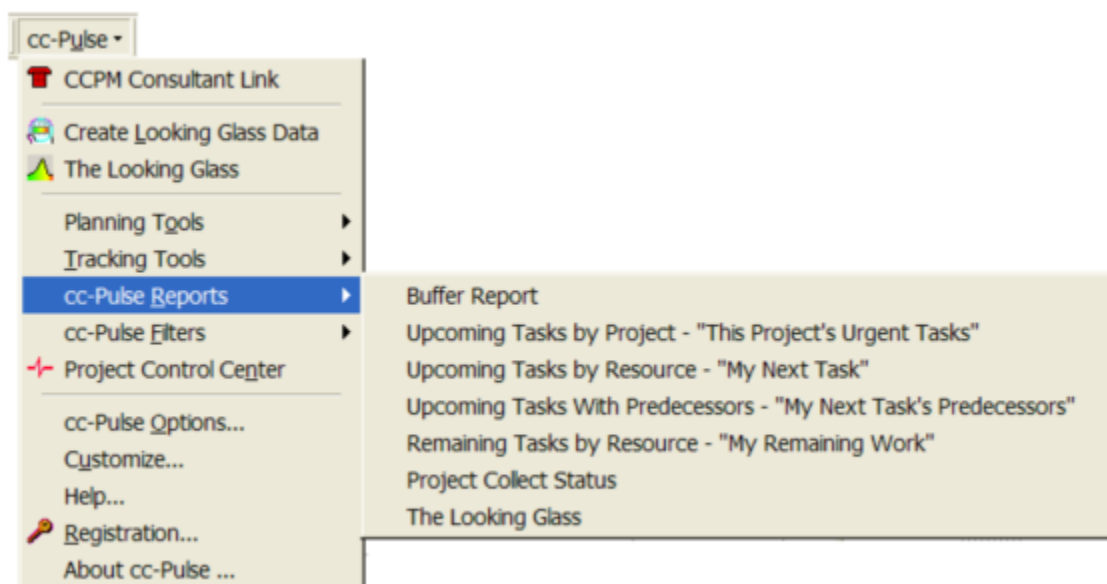


Figura 9-48 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell d'informes.

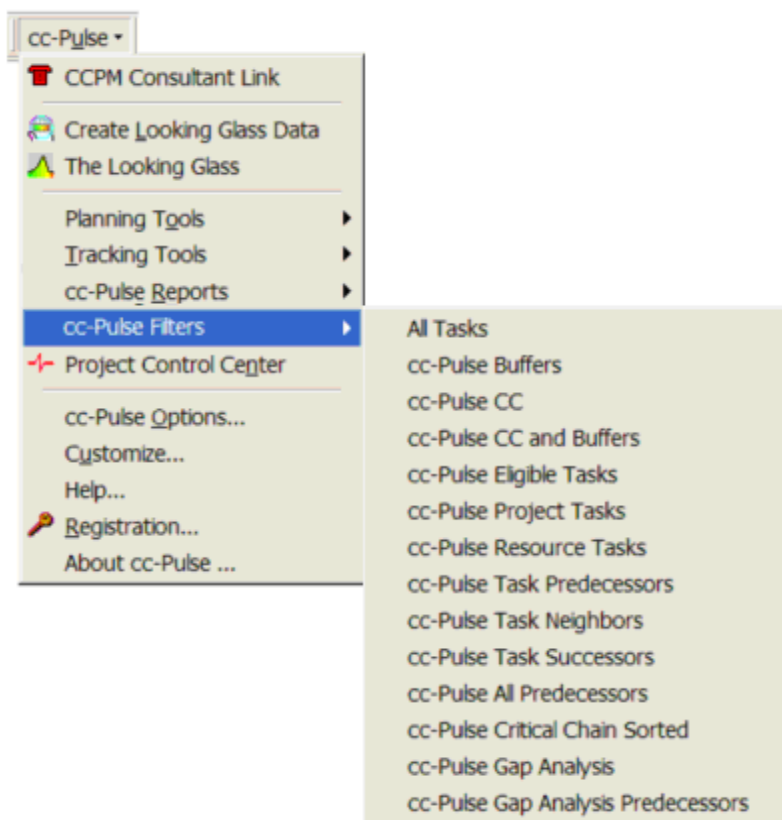


Figura 9-49 Menú desplegable: cc-Pulse – nivell de filtres.

9.1.1.3 Altres funcions genèriques.

Per tancar la revisió al menú principal desplegable de cc-Pulse™, presentem a continuació les 5 últimes funcions incloses tant en el mode de planificació com en el mode de seguiment:

cc-Pulse Options...

Dóna accés a la finestra de configuració d'opcions generals aplicables a tots els projectes. Dins cada projecte i fins i tot, a l'hora d'executar passos concrets sobre projectes oberts, poden modificar-se puntualment aquestes opcions.

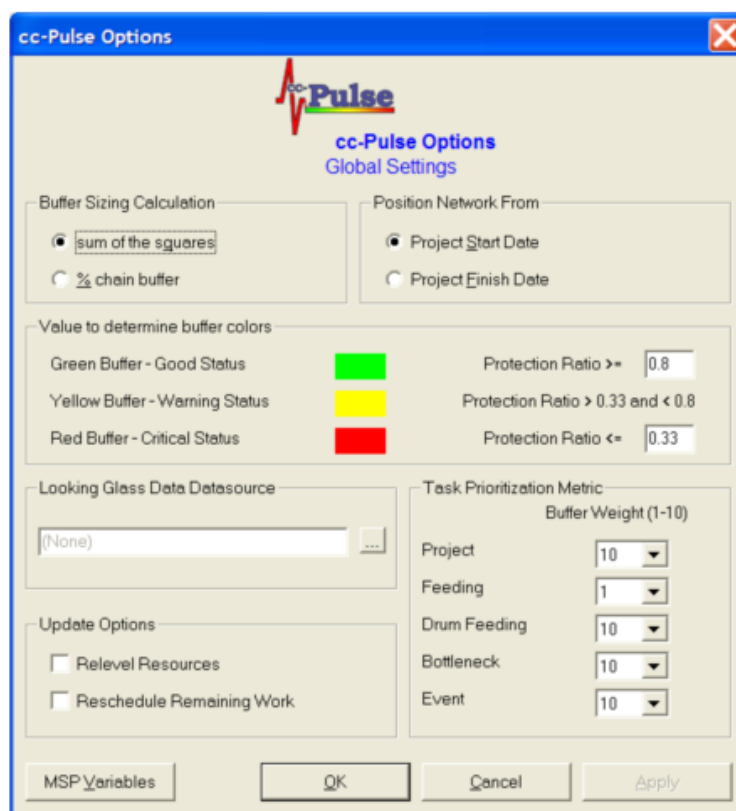


Figura 9-50 Finestra d'Opcions de Configuració.

Customize...

Permet personalitzar la barra d'eines del cc-Pulse™, per tal d'excloure o incloure'n funcionalitats.

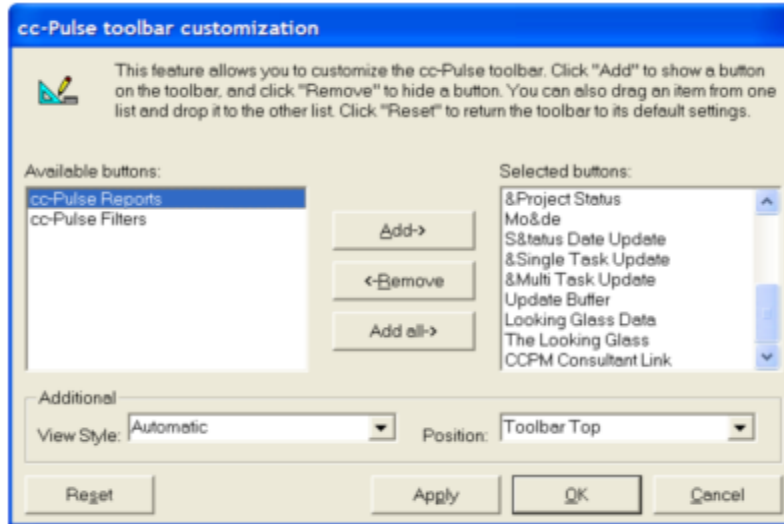


Figura 9-51 Finestra de Personalització de la barra d'eines.

Help...

cc-Pulse™ ofereix un manual d'ajuda.

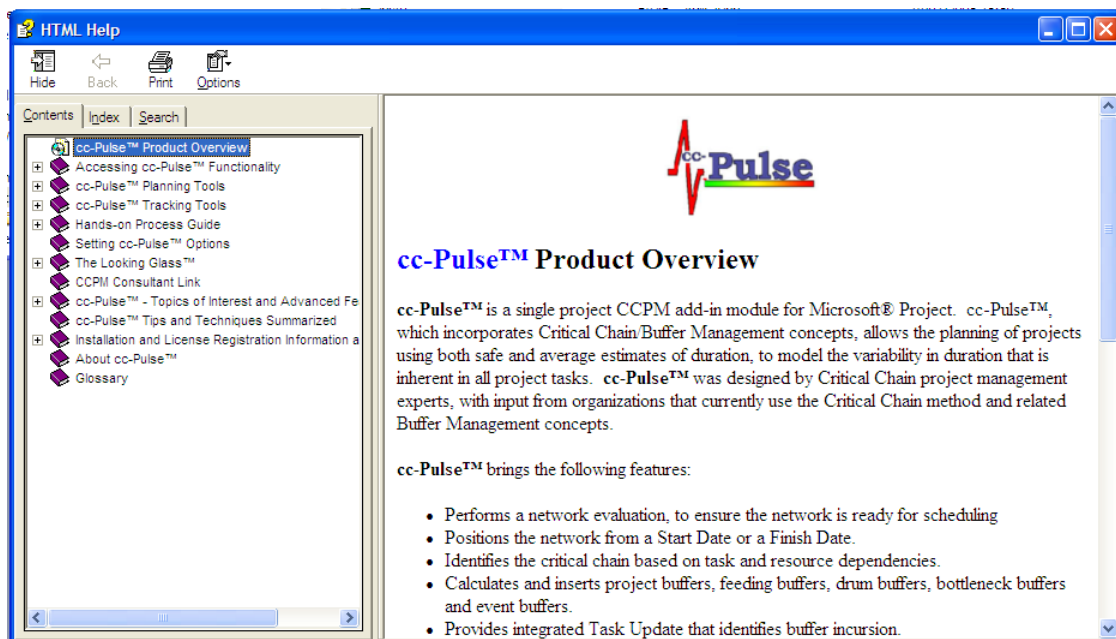


Figura 9-52 Finestra d'Ajuda.

Registration...

Dóna accés a les finestres de registre del programari (veure apartat d'Instal·lació).

About cc-Pulse...

Dóna informació sobre la versió del cc-Pulse™ instal·lat.

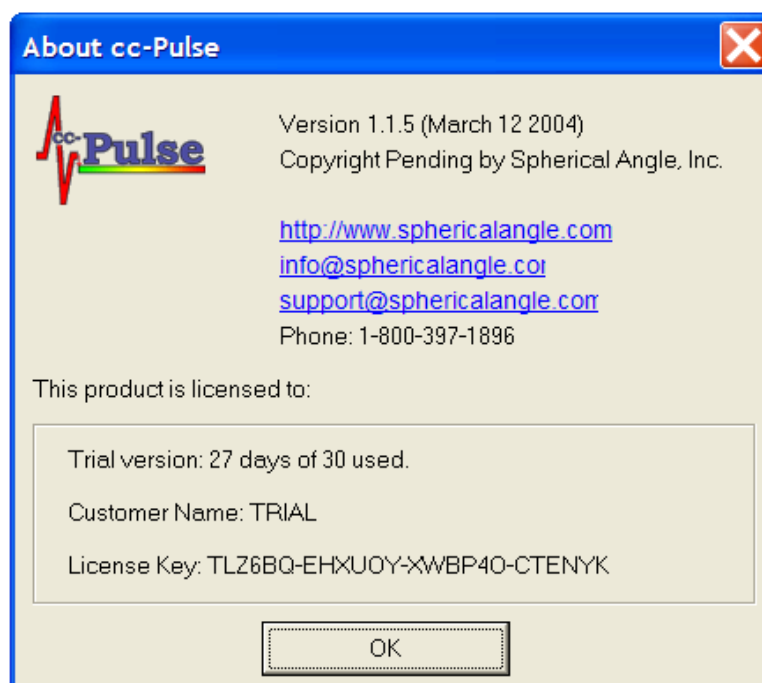


Figura 9-53 Finestra d'Informació sobre el cc-Pulse™ instal·lat.

9.1.2 Vistes, filtres i informes.

9.1.2.1 Vistes.

Des dels menús del Microsoft® Project, l'usuari pot accedir a un conjunt de vistes definides pel programa i pot personalitzar-les en funció de les necessitats de cada moment. Per tal de facilitar l'aplicació de CCPM, cc-Pulse™ ofereix 3 vistes addicionals:

cc-Pulse™ Network Diagram

Ofereix un diagrama complet del projecte on cada node, corresponent a una tasca, conté la informació principal referent a la tasca: l'identificador de tasca (Task ID), el nom (Task Name), els identificadors de les tasques predecessores i de les successores, la durada segura (Duration1), la durada mitja (Duration), l'identificador únic (Unique ID) i el llistat dels recursos assignats.

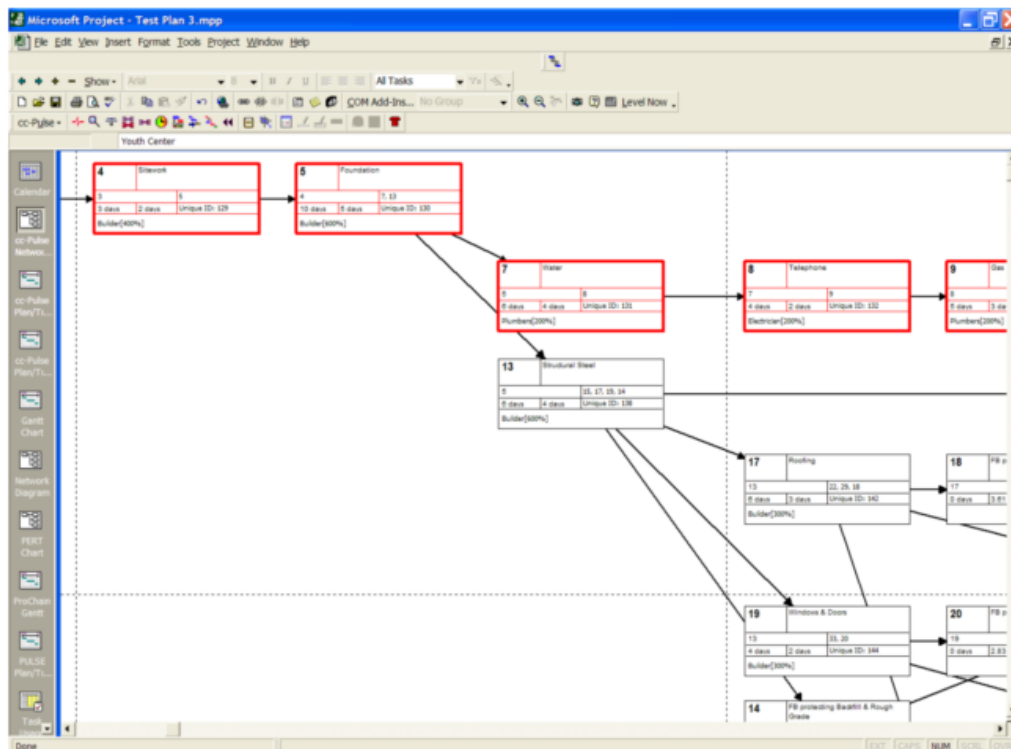


Figura 9-54 Diagrama de Xarxa cc-Pulse™.

[ID]	[Name]	
[Predecessors]		[Successors]
[Duration1]	[Duration]	Unique ID: [Unique ID]
[Resource Names]		

Figura 9-55 Node del Diagrama de Xarxa cc-Pulse™.

cc-Pulse™ Plan/Track View 1

La vista definida com a Plan/Track View 1, és un diagrama de Gannt on s'inclouen les següents columnes com a informació principal de la tasca: l'identificador de tasca (Task ID), el nom (Task Name), la durada segura (Safe Duration), la durada mitja (Avg Duration), els identificadors de les tasques predecessores, el llistat dels recursos assignats, la data d'inici i la data de fi.

El fet d'incloure la durada segura i la durada mitja, és el que fa que aquesta vista sigui idònia per a l'aplicació de CCPM, tant en la fase de planificació com en la fase de seguiment.

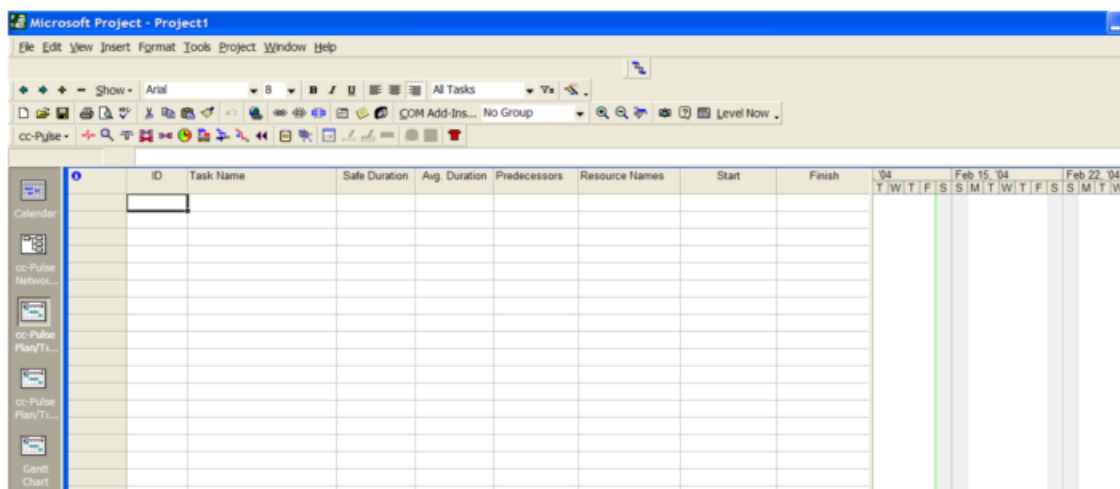


Figura 9-56 Vista Plan/Track 1 de cc-Pulse™.

cc-Pulse™ Plan/Track View 2

La vista definida com a Plan/Track View 2, és un diagrama de Gannt on s'inclouen les següents columnes com a informació principal de la tasca:

9.1.2.2 Filtres.

En instal·lar cc-Pulse™ s'afegeixen als filtres estàndard del Microsoft® Project, un conjunt de filtres específics, que estableixen criteris de filtratge relacionats amb CCPM. A continuació s'inclou un llistat d'aquests filtres amb una breu descripció:

Filtre "All Tasks" -> Com a mecanisme de neteja de qualsevol altre filtre, es defineix el filtre "All Tasks" que mostra totes les tasques, ordenades per identificador.

Filtre "Buffers" -> Només es mostren els marges.

Filtre "CC" -> Mostra les tasques de la Cadena Crítica.

Filtre "CC and Buffers" -> Mostra les tasques de la Cadena Crítica i els marges.

Filtre "Eligible Tasks" -> Aquest filtre exclou les tasques i marges ja completats i mostra les tasques pendents de finalitzar, és a dir, aquelles que es poden escollir per a ser actualitzades.

Filtre "Project Tasks" -> Mostra les tasques no finalitzades amb data d'inici dins un marge especificat per l'usuari.

Filtre "Task Predecessors" -> A partir d'una tasca seleccionada en el diagrama de Gannt, aquest filtre mostra tots els camins predecessors a la tasca en qüestió, de manera que es mostra tota la feina que ha d'estar acabada prèviament al seu inici.

Filtre "Task Successors" -> A partir d'una tasca seleccionada en el diagrama de Gannt, aquest filtre mostra tots els camins successors de la tasca en qüestió,

de manera que es mostra tota la feina que no pot iniciar-se fins que aquesta finalitzi.

Filtre "Task Neighbors" -> A partir d'una tasca seleccionada en el diagrama de Gannt, aquest filtre mostra només les seves tasques immediatament predecessores i successors, no els camins complets com en els filtres "Task Predecessors" i "Task Successors".

Filtre "All Predecessors" -> A partir d'una tasca seleccionada o diverses, aquest filtre mostra les totes les tasques que la/les precedeixen en temps, independentment que tinguin o no relacions amb elles.

Filtre "Critical Chain Sorted" -> Mostra totes les tasques de la Cadena Crítica i els marges de projecte ordenats segons la seva data prevista d'inici.

Filtre "Gap Analysis" -> Mostra totes les tasques de la Cadena Crítica i els marges (no només els de projecte) ordenats segons la seva data prevista d'inici. Cal seleccionar aquest filtre, abans de seleccionar el filtre "Gap Analysis Predecessors".

Filtre "Gap Analysis Predecessors" -> A partir d'un marge seleccionat en el diagrama de Gannt resultant de l'aplicació del filtre "Gap Analysis", aquest filtre mostra totes les tasques de la cadena crítica, tots els marges de projecte, el marge seleccionat i totes les tasques que el precedeixen en temps.

En algunes xarxes, la inserció de marges d'alimentació comporta la introducció de salts temporals entre tasques de la cadena crítica. Aquest filtre és útil per analitzar la causa d'aquests salts. És recomanable identificar el marge que origina el salt i analitzar-lo amb detall. Això ha de permetre redissenyar la xarxa per tal de reduir el salt i, conseqüentment, reduir la durada de la cadena crítica i del projecte. Cal intentar reduir la variabilitat dels camins de tasques que convergeixen al marge causant del salt, ja sigui reduint la diferència entre

les durades mitja i segura, reduint ambdues durades, o bé modificant les dependències entre tasques. Per tal d'identificar el marge causant del salt, s'ha d'anar aplicant aquest filtres sobre tots i cadascun dels marges sospitosos de provocar-lo.

Nota: Si la identificació del marge causant del salt no és òbvia, pot ser d'ajuda passar al mode de seguiment i revisar si algun marge té una línia lila d'incursió negativa just davant d'ell, ja que això els elimina com a candidats.

9.1.2.3 Informes.

cc-Pulse™ ofereix una sèrie d'informes dins el seu mode de seguiment.

El informes són elaborats en html i poden ser guardats com fitxers de text, com a pàgines web o com a fulls de càlcul. L'opció de guardar-los com a pàgines web facilita l'intercanvi d'informació ja que poden publicar-se a Internet o a la Intranet i així ser accessibles per diferents parts interessades en el projecte, com per exemple el client. L'opció d'exportar-los a Microsoft® Excel, permet editar-los amb comoditat.

Per tal de configurar els informes, cal accedir a la finestra d'opcions d'informe clicant al botó d'"Options" situat sobre l'informe.

Des de la secció d'opcions generals es pot definir la data d'inici de l'informe, l'interval contemplat i les unitats de temps; des de la secció "Report for" es pot seleccionar si l'informe a generar el volem referent al projecte actiu o bé a tots els projectes oberts; marcant l'opció de "Launch in Internet Explorer", l'informe serà presentat al Microsoft® Internet Explorer.

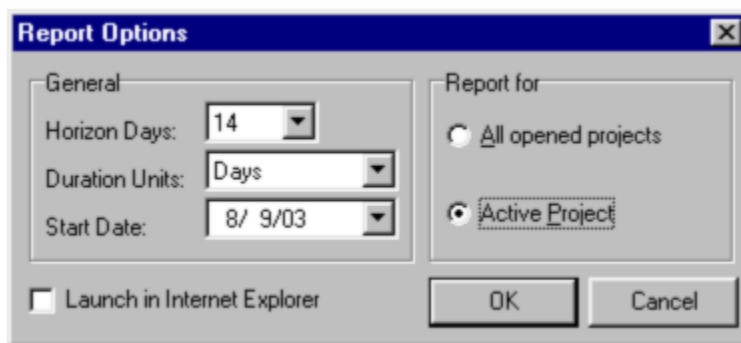


Figura 9-58 Finestra d'Opcions d'Informe.

A continuació s'inclou un llistat dels informes disponibles, amb una breu descripció i un exemple.

Informe de Marges.

L'informe de Marges ("Buffer Report") és útil tant pels directors de projectes individuals, com per als directius d'empreses que volen avaluar l'entorn multiprojecte. Per a cadascun dels marges, l'informe inclou la següent informació: l'identificador de tasca, el nom, la data de fi, la data prevista de fi, la durada, la guia de marge ("buffer guide", unitats de temps que cal afegir al marge per assolir el mateix nivell de protecció que tenia a l'inici del projecte), el rati de protecció, la durada no consumida del marge ("Buffer Left"), la durada pendent de la cadena protegida pel marge ("Chain Left"), la verificació de tasca ("check task", identificador de la tasca que amenaça al marge) i comentaris. Els millors indicadors sobre l'estat dels marges són la guia de marge i el rati de protecció.

Buffer Report - Microsoft Internet Explorer

Address: http://www.sphericalangle.com/Buffer%20report.htm

Buffer Report

Project Status Date: 10/15/03 5:00 PM

Project: SA Office Building Plan

Throughput per Month: \$25000

Task ID	Buffer Name	Buffer End Date	Expected Finish	Buffer Length	Buffer Guide	Protection Ratio	Buffer Left	Chain Left	Check Task	Comments
14	FB protecting Backfill & Rough Grade	11/14/03 2:20 PM	10/31/03 2:20 PM	2 days	8 days	5	2 days	4 days	3	
18	FB protecting Plumbing	11/21/03 2:20 PM	11/5/03 2:20 PM	3.61 days	8.39 days	3.33	3.61 days	7 days	3	
20	FB protecting Drywall	12/11/03 2:20 PM	11/4/03 2:20 PM	2.83 days	24.17 days	9.54	2.83 days	6 days	3	
30	FB protecting Interior Complete	12/23/03 2:20 PM	11/11/03 2:20 PM	4.12 days	25.88 days	7.28	4.12 days	11 days	3	
32	FB protecting Interior Complete	12/23/03 2:20 PM	12/1/03 2:20 PM	2 days	14 days	8	2 days	2 days	3	
39	FB protecting PAINT TOUCH UP -	1/8/04 3:39 PM	12/29/03 2:20 PM	2 days	6.16 days	4.08	2 days	4 days	3	
41	FB protecting PAINT TOUCH UP -	1/8/04 3:39 PM	12/31/03 2:20 PM	2 days	4.16 days	3.08	2 days	2 days	3	
45	FB protecting PAINT TOUCH UP -	1/8/04 3:39 PM	12/25/03 2:20 PM	2 days	8.16 days	5.08	2 days	2 days	3	
47	FB protecting FINAL INSPECTION -	1/15/04 3:39 PM	11/19/03 2:20 PM	1 day	40.16 days	41.16	1 day	1 day	3	
49	BB protecting LOCKSETS AND DOORSTOPS -	12/31/03 3:39 PM	12/23/03 2:20 PM	6.16 days	-0 days	1	6.16 days	19 days	3	
51	FB protecting PAINT TOUCH UP -	1/8/04 3:39 PM	1/6/04 3:39 PM	2 days	0 days	1	2 days	4 days	50	
57	FB protecting End Of Project	2/12/04 9:02 AM	1/22/04 3:39 PM	14.3 days	-0.01 days	1	14.3 days	65.67 days	3	

Figura 9-59 Informe de Marges.

Informe de Properes Tasques per Projecte.

L'informe de Properes Tasques per Projecte ("Upcoming Tasks by Project - "This Project's Urgent Tasks") conté, per a cadascun dels projectes, un llistat de les tasques incompletes que tenen data d'inici prevista dins el marge temporal considerat per l'informe, ordenades per mètrica de prioritats ascendent (la tasca més urgent és la que té mètrica de prioritats inferior).

A més, aquest informe té un encapçalament on s'indiquen els recursos sobreassignats, l'estat del projecte i els marges de projecte.

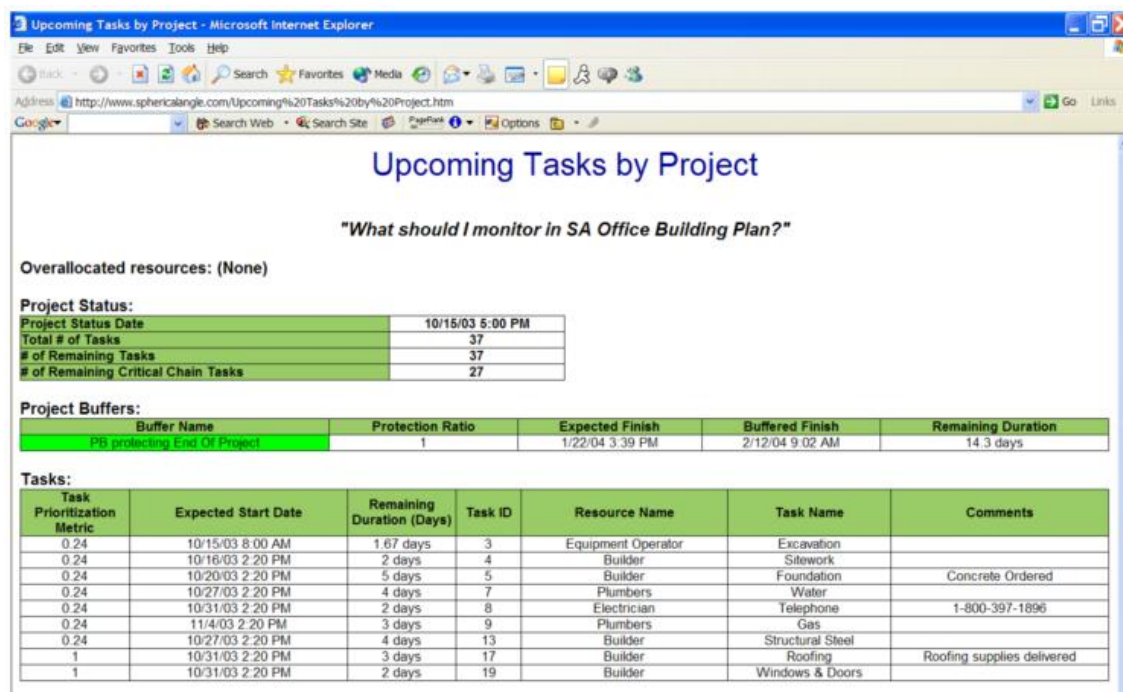


Figura 9-60 Informe de Properes Tasques per Projecte.

Informe de Properes Tasques per Recurs.

L'informe de Properes Tasques per Recurs ("Upcoming Tasks by Resource – "My Next Tasks") conté, per a cadascun dels recursos, un llistat de les tasques incompletes que té assignades i que tenen data d'inici prevista dins el marge temporal considerat per l'informe, ordenades per mètrica de prioritats ascendent (la tasca més urgent és la que té mètrica de prioritats inferior).

Upcoming Tasks by Resource - Microsoft Internet Explorer

Address: http://www.sphercalangle.com/Upcoming%20Tasks%20by%20Resource.htm

Upcoming Tasks by Resource

Project Status Date: 10/15/03 5:00 PM

"Builder: What task should I complete next?"

Resource: Builder

Resource Name	Task Name	Project Name	Task Prioritization Metric	Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Notes
Builder[4]	Sitework	SA Office Building Plan	0.24	10/16/03 2:20 PM	2 days	4	
Builder[6]	Foundation	SA Office Building Plan	0.24	10/20/03 2:20 PM	5 days	5	Concrete Ordered
Builder[6]	Structural Steel	SA Office Building Plan	0.24	10/27/03 2:20 PM	4 days	13	
Builder[3]	Roofing	SA Office Building Plan	1	10/31/03 2:20 PM	3 days	17	Roofing supplies delivered
Builder[3]	Windows & Doors	SA Office Building Plan	1	10/31/03 2:20 PM	2 days	19	

"Electrician: What task should I complete next?"

Resource: Electrician

Resource Name	Task Name	Project Name	Task Prioritization Metric	Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Notes
Electrician[2]	Telephone	SA Office Building Plan	0.24	10/31/03 2:20 PM	2 days	8	1-800-397-1896

Figura 9-61 Informe de Properes Tasques per Recurs.

Informe de Properes Tasques Amb Predecessores per Recurs.

L'informe de Properes Tasques Amb Predecessores per Recurs ("Upcoming Tasks With Predecessors – "My Next Task's Predecessors")" conté, per a cada recurs i cadascuna de les tasques incompletes, un llistat de les predecessors no finalitzades, de manera que cada recurs pot realitzar un anàlisi aigües amunt del progrés de les predecessors.

Upcoming Tasks With Predecessors

Project Status Date: 10/15/03 5:00 PM

"Builder: Are any of my inputs for this task being delayed?"

Project Name: SA Office Building Plan

Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
10/16/03 2:20 PM	2 days	4	Sitework	

Predecessor details:

Expected Finish	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Expected Delay
10/16/03 2:20 PM	1.67 days	3	Excavation	0 days

"Electrician: Are any of my inputs for this task being delayed?"

Project Name: SA Office Building Plan

Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
10/31/03 2:20 PM	2 days	8	Telephone	1-800-397-1896

Predecessor details:

Expected Finish	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Expected Delay
10/31/03 2:20 PM	4 days	7	Water	0 days
10/27/03 2:20 PM	5 days	5	Foundation	0 days
10/20/03 2:20 PM	2 days	4	Sitework	0 days
10/16/03 2:20 PM	1.67 days	3	Excavation	0 days

"Plumbers: Are any of my inputs for this task being delayed?"

Project Name: SA Office Building Plan

Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
----------------	--------------------	---------	-----------	-------

Figura 9-62 Informe de Properes Tasques Amb Predecessores per Recurs.

Informe de Tasques Pendants per Recurs.

L'informe de Tasques Pendants per Recurs ("Remaining Tasks by Resource – "My Remaining Work") conté, per a cada recurs, un llistat de les tasques pendants.

Remaining Tasks by Resource					
Project Status Date: 10/15/03 5:00 PM					
<i>"Equipment Operator: What tasks remain for me in project ?"</i>					
Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Task Name	Project Name	Notes
10/15/03 8:00 AM	1.67 days	3	Excavation	SA Office Building Plan	
11/14/03 2:20 PM	2 days	15	Backfill & Rough Grade	SA Office Building Plan	
11/18/03 2:20 PM	1 day	46	Landscape	SA Office Building Plan	
<i>"Builder: What tasks remain for me in project ?"</i>					
Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Task Name	Project Name	Notes
10/16/03 2:20 PM	2 days	4	Sitework	SA Office Building Plan	
10/20/03 2:20 PM	5 days	5	Foundation	SA Office Building Plan	Concrete Ordered
10/27/03 2:20 PM	4 days	13	Structural Steel	SA Office Building Plan	
10/31/03 2:20 PM	2 days	19	Windows & Doors	SA Office Building Plan	
10/31/03 2:20 PM	3 days	17	Roofing	SA Office Building Plan	Roofing supplies delivered
11/5/03 2:20 PM	4 days	29	Insulation	SA Office Building Plan	
11/18/03 2:20 PM	3 days	16	Concrete Flat Work	SA Office Building Plan	
11/27/03 2:20 PM	2 days	23	HVAC	SA Office Building Plan	
12/11/03 2:20 PM	3 days	33	Drywall	SA Office Building Plan	
12/16/03 2:20 PM	3 days	34	Floor Coverings	SA Office Building Plan	
12/19/03 2:20 PM	2 days	35	Paint Walls	SA Office Building Plan	
1/8/04 3:39 PM	2 days	52	PAINT TOUCH UP -	SA Office Building Plan	
1/12/04 3:39 PM	3 days	53	FINAL CLEANING -	SA Office Building Plan	
1/15/04 3:39 PM	3 days	54	FINAL INSPECTION -	SA Office Building Plan	
1/20/04 3:39 PM	2 days	55	PROJECT CLOSEOUT -	SA Office Building Plan	
<i>"Electrician: What tasks remain for me in project ?"</i>					

Figura 9-63 Informe de Tasques Pendants per Recurs.

Informe de Recollida d'Estat del Projecte.

L'informe de Recollida d'Estat del Projecte ("Project Collect Status") conté un llistat de les tasques incompletes que tenen data d'inici prevista dins el marge temporal considerat per l'informe, ordenades per mètrica de prioritat ascendent (la tasca més urgent és la que té mètrica de prioritat inferior). Aquest informe és útil per portar-lo imprès a les reunions de seguiment i omplir les columnes buides amb la nova informació aportada pels recursos corresponents.

The screenshot shows a web browser window titled 'Project Collect Status Report - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL: <http://www.sphercangle.com/Project%20Collect%20Status%20Report.htm>. The page content includes the title 'Project Collect Status', the 'Project Status Date: 10/16/03 5:00 PM', and the 'Project Name: SA Office Building Plan'. Below this is a table with the following data:

Actual Start Date	Expected Start Date	Duration (Days)	Remaining Duration (Days)	Safe Duration (Days)	Actual Finish Date	Task ID	Task Name	Comments
10/16/03 2:20 PM	10/20/03 2:20 PM	2 days	2 days	3 days		4	Sitework	
10/20/03 2:20 PM	10/27/03 2:20 PM	5 days	5 days	10 days		5	Foundation	Concrete Ordered
10/27/03 2:20 PM	11/4/03 2:20 PM	4 days	4 days	6 days		7	Water	
10/31/03 2:20 PM	11/4/03 2:20 PM	2 days	2 days	4 days		8	Telephone	1-800-397-1896
11/4/03 2:20 PM	10/27/03 2:20 PM	3 days	3 days	5 days		9	Gas	
10/27/03 2:20 PM	10/31/03 2:20 PM	4 days	4 days	6 days		13	Structural Steel	
10/31/03 2:20 PM	10/31/03 2:20 PM	3 days	3 days	6 days		17	Roofing	Roofing supplies delivered
10/31/03 2:20 PM		2 days	2 days	4 days		19	Windows & Doors	

Figura 9-64 Informe de Recollida d'Estat del Projecte.

Informe Looking Glass.

El *Looking Glass*TM és un sistema d'informació gràfica. En l'entorn de projecte únic, proporciona informes gràfics d'evolució i de control estadístic. En entorns multiprojecte ofereix informes de portafoli, que presenten de forma resumida l'estat de tots i cadascun dels projectes.

L'informe de portafoli permet mantenir informat a un directiu d'una empresa de l'estat de tots els projectes, amb un únic i senzill document. Si algun marge apareix marcat en vermell, cal preguntar-se *Què està passant?*, *Què estem fent per solucionar-ho?* (cal gestionar els marges, no limitar-nos a visualitzar-los), i *Què farem per evitar aquesta situació en el futur?*.

Clicant sobre el nom del marge de projecte dins la vista de portafolis, s'obra un historial del projecte, on es mostra gràficament l'estat del projecte a cadascuna de les dates d'estat emmagatzemades a la base de dades. Des d'aquí pot accedir-se a una gràfica de control estadístic de la durada projecte, que permet filtrar el soroll introduït per les causes comuns de variació. Aquesta gràfica mostra la durada prevista del projecte en cada data d'estat. S'avaluen les dades amb les regles "Western Electric Zone" per tal de detectar causes de variació especials i, si es detecten, s'activa una alerta que sol·licita una intervenció per part del gestor de projecte.

Per tal d'utilitzar les funcionalitats del *Looking Glass*, cal seguir els tres passos següents:

- 1.- Crear un origen de dades.
- 2.- Emmagatzemar dades.
- 3.- Executar el *Looking Glass*TM.

Crear un origen de dades on emmagatzemar les dades dels diferents anàlisis realitzats. cc-PulseTM suporta orígens de dades Microsoft® Access, SQL, Excel i ODBC Oracle. En un apartat posterior es mostra com configurar orígens de dades d'aquests quatre tipus.

Emmagatzemar dades.

En el mode de seguiment, cal anar emmagatzemant dades de l'estat del projecte en diferents dates d'estat per tal de poder avaluar-ne després l'evolució al llarg del temps. Mitjançant la funció de Creació de dades *Looking Glass*, el cc-PulseTM pren informació de l'estat del projecte en una data concreta, la data d'estat, i l'emmagatzema en l'origen de dades configurat prèviament. Les dades emmagatzemades serviran per crear els informes gràfics del *Looking Glass*.

Quan es crida la funció de Creació de Dades *Looking Glass*, es mostra la següent finestra:

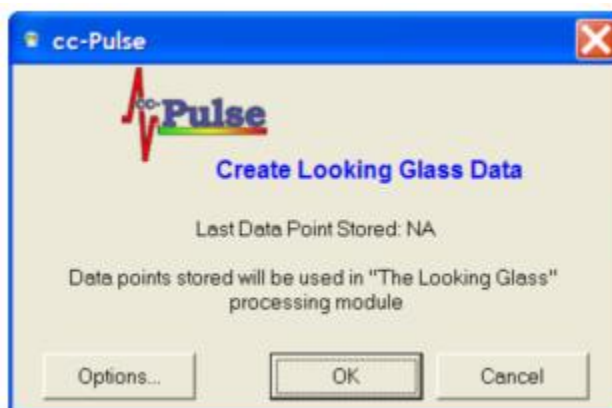


Figura 9-65 Finestra de Creació de Dades *Looking Glass*.

A través de les Opcions, cal especificar quin és el tipus i l'origen de dades a utilitzar. A continuació es pot llançar la Creació de Dades. L'eina ens presenta una finestra sol·licitant nom d'usuari i contrasenya d'accés a l'origen de dades i, un cop superat aquest control de seguretat, procedeix a recollir les dades i salvar-les-hi:

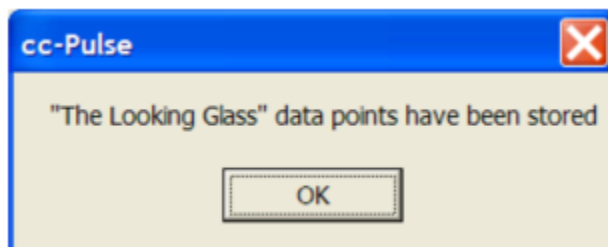


Figura 9-66 Finestra de Confirmació de Creació de Dades *Looking Glass*.

Periòdicament, després d'actualitzar l'estat de les tasques del projecte, caldrà realitzar un nou procés de creació de dades *Looking Glass*, per tal d'emmagatzemar un nou punt de control d'evolució.

Execució del *Looking Glass*TM.

Per tal d'executar correctament el *Looking Glass* i obtenir així l'informe gràfic corresponent, cal haver realitzat els passos anteriors. Si no s'han realitzat correctament, l'eina ens retornarà missatges d'error.

Quan llancem l'execució del *Looking Glass*, el primer que ens sol·licita l'eina és si volem executar l'informe referent al projecte actiu o referent a tots els projectes oberts.

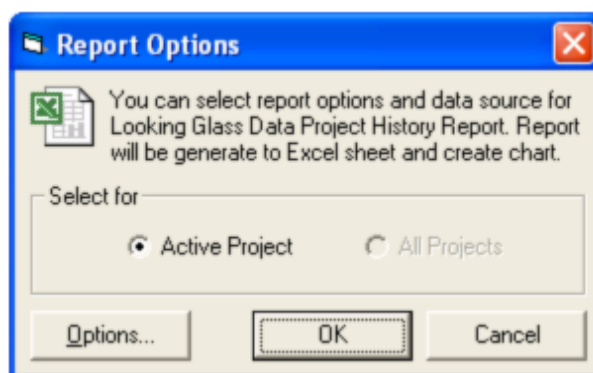


Figura 9-67 Finestra d'Opcions d'Informes.

Un cop es clica el botó "OK", es generen els informes i es mostren en Excel, de manera que poden ser tractats i gravats sobre una pàgina web, per a ser publicada a Internet o a la Intranet de l'empresa.

A continuació s'inclou un exemple de les tres vistes generades dins el *Looking Glass*:

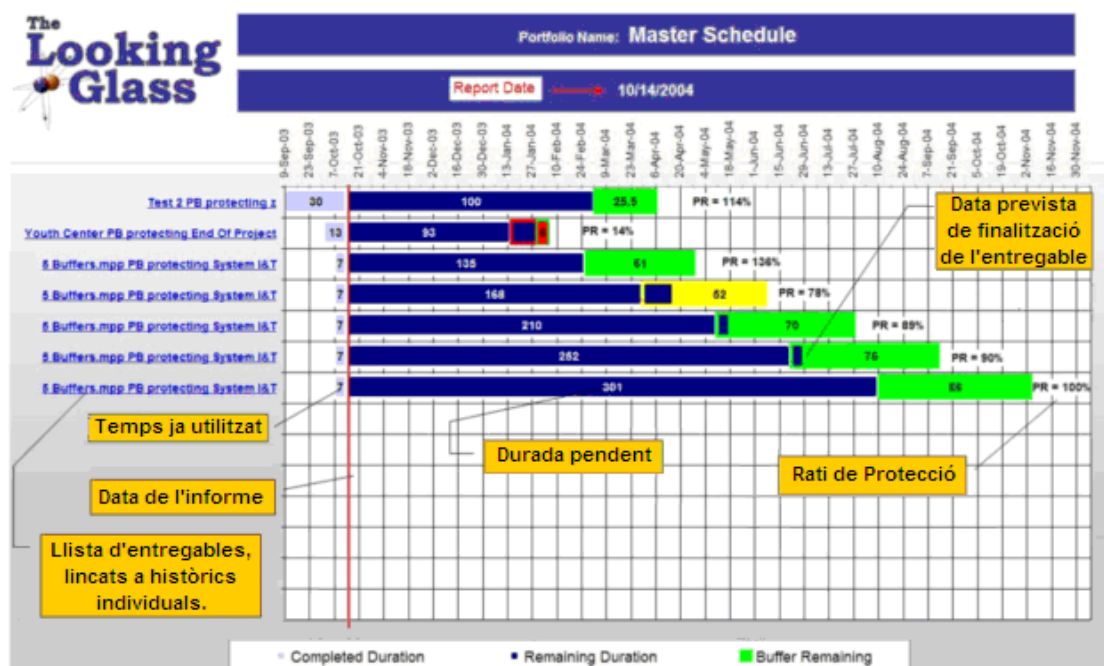


Figura 9-68 Looking Glass™: Vista Portafolis.

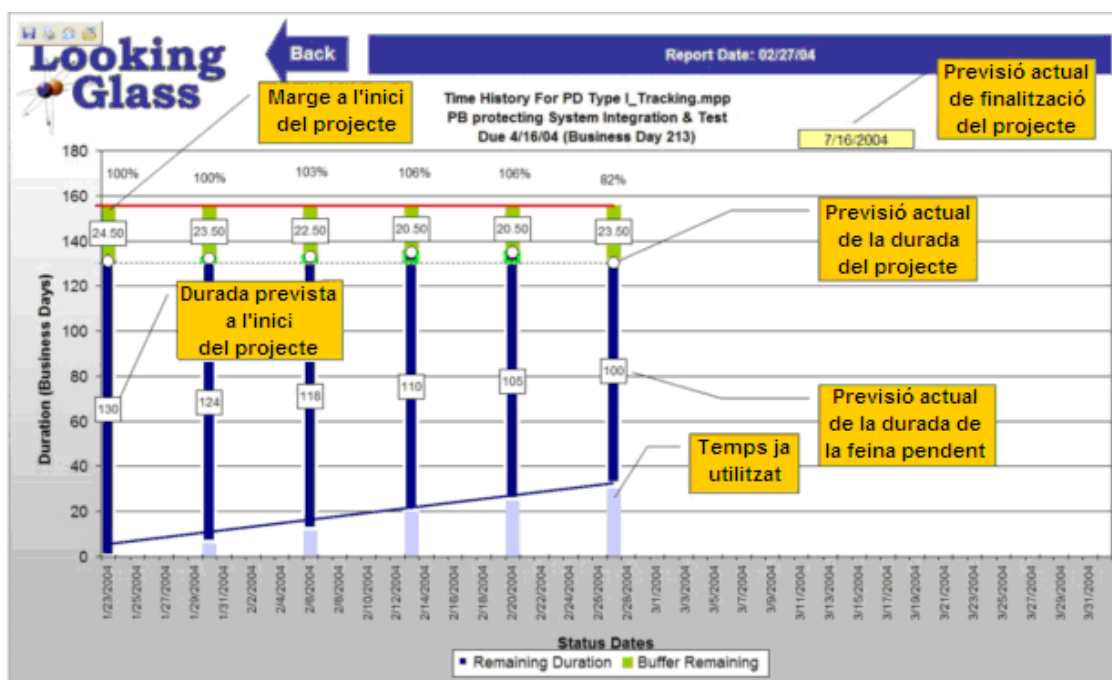


Figura 9-69 Looking Glass™: Evolució Temporal d'un Projecte.

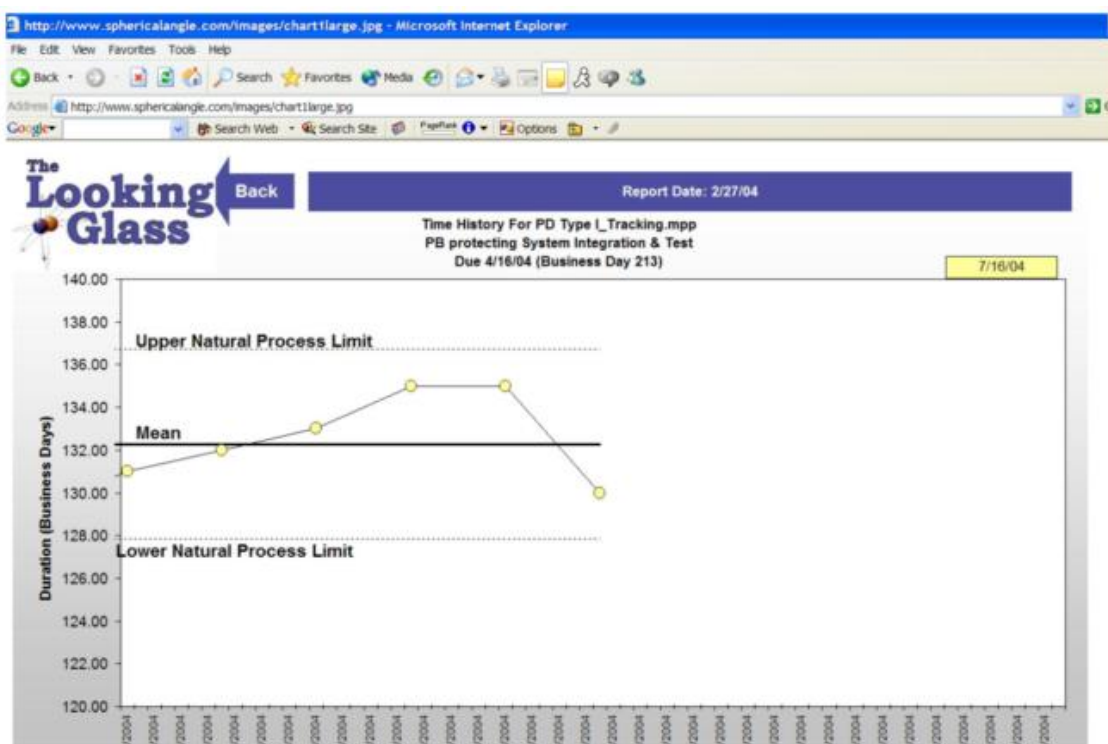


Figura 9-70 Looking Glass™: Gràfic SPC.

9.1.3 Funcionalitats avançades i temes d'interès

9.1.3.1 Reposicionament de la Xarxa

Com ja s'ha vist, cc-Pulse™ permet definir si la xarxa de tasques es planifica a partir de la data d'inici del projecte o a partir de la data de finalització, a través de les opcions del Centre de Control. A més, dins el mode de Planificació, quan s'executa un anivellament de recursos o s'apliquen els marges, la xarxa es reposiciona segons la configuració definida dins les opcions del Centre de Control. Per tal que funcioni correctament, cal que tota la feina ja completada sigui eliminada de la xarxa.

Es pot utilitzar la funció de reset de xarxa per dividir les tasques parcialment acabades en dues parts (una completada i una pendent), de manera que es crea una nova tasca corresponent a la porció pendent d'execució i té el mateix nom de la tasca originària acabat amb "-replanned". Una finestra ens permet assignar màxima prioritat a aquestes noves tasques, per tal de garantir que es completin, ja que han estat iniciades.

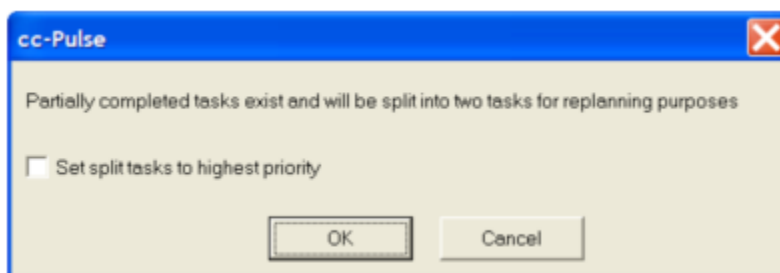


Figura 9-71 Divisió de tasques parcialment completades.

9.1.3.2 Verificació de Tasca

Quan un marge està amenaçat fins al punt que pot requerir la intervenció del gestor de projecte, és vital conèixer quina és la tasca que està amenaçant al

marge en qüestió per tal de focalitzar-ne les accions correctives. Dins l'informe de marges, hi ha una columna "Check Task" on s'indica, per a cada marge, quina tasca posa en perill el consum del marge.

9.1.3.3 Mètrica de Priorització de Tasques

Per evitar la multitasca en un entorn multiprojecte, cal definir la millor seqüència de tasques per a cada tipus de recurs i per al conjunt de projectes. Per fer-ho cal que una bona planificació de cadascun dels projectes i una bona programació entre projectes.

Per garantir que en cada moment, cada recurs tingui clar en quina tasca de quin projecte ha de treballar, el cc-PulseTM utilitza la mètrica de priorització de tasques (TPM o Task Priorization Metric). Per a dos projectes donats, el projecte que tingui el marge de projecte més amenaçat serà el projecte més urgent; qualsevol tasca que posi en perill el marge de projecte del projecte més urgent s'haurà de completar primer.

Regles Bàsiques:

Les tasques que amenacen marges de projecte, marges de Tambor, marges de colls d'ampolla o marges d'esdeveniments, tenen assignada una prioritat 10 vegades superior (valor modificable) a la de les tasques que amenacen marges d'alimentació.

Si dues tasques amenacen al mateix tipus de marge, la que posa en perill el marge que té menys rati de protecció és més prioritària.

Fórmula:

Mètrica de Priorització de Tasca = $10 * \text{Rati de Protecció del Marge} / \text{Pes del Marge}$.

El pes del marge pot configurar-se a nivell global dins la finestra d'opcions, o bé a nivell de projecte dins el Centre de Control, i pot prendre valor enters de l'1 al 10.

Ús:

Els informes de "Properes Tasques per Projecte" i "Properes Tasques per Recurs", les tasques es presenten ordenades primer per ordre ascendent de la data prevista d'inici, després per ordre ascendent de la mètrica de priorització de cada tasca i, per últim, per l'identificador de tasca.

9.1.3.4 Avaluació de l'estat dels marges

La Guia de Marge mesura les unitats de temps que cal afegir al marge per assolir el mateix nivell de protecció que tenia a l'inici del projecte: una guia de marge de -2 dies, equival a dir que caldria afegir 2 dies al marge per garantir el nivell de protecció inicial, mentre que un marge de + 2 dies, equival a dir que podem perdre 2 dies sense incrementar significativament el risc d'acabar quan estava previst.

9.1.3.5 Procés de Control Estadístic: Causa Especial de Variació

Quan es genera un informe *Looking Glass*, sota la gràfica d'històric de projecte únic, s'inclou una gràfica de control estadístic (SPC) que permet filtrar el soroll introduït per les causes comuns de variació. Les dades de la gràfica s'avaluen usant 4 regles per definir la falta de control, aquestes regles es coneixen com a "Western Electric Zone Tests". Quan es vulnera alguna d'aquestes regles, es mostra un missatge en la part superior dreta de la gràfica, indicant que s'ha detectat una causa especial de variació.

Les regles són les següents:

Regla 1: un punt fora dels límits de control 3sigma

Regla 2: dos punts de tres successius en el mateix costat de la línia central, allunyats d'aquesta més de 2sigma

Regla 3: quatre punts de cinc successius en el mateix costat de la línia central, allunyats d'aquesta més d'1sigma

Regla 4: vuit punts consecutius al mateix costat de la línia central.

A cada data de l'informe, la durada prevista del projecte es mostra amb cercles tant en la gràfica d'històric com en la gràfica SPC.

9.1.3.6 Replanificació

Quan en un projecte en execució es produeixen petites modificacions com afegir o eliminar alguna tasca, aquests canvis poden fer-se dins el mode de seguiment. Quan es produeixen canvis importants pot ser necessari retornar al mode de planificació, per exemple si la data de finalització es modifica ja sigui per l'aparició de nous requeriments del projecte, ja sigui per renegociació de terminis per baixa probabilitat de compliment.

Quan es passa del mode de seguiment al mode de planificació, se'ns presenta una finestra on es pot seleccionar si es vol esborrar la línia base anterior i on s'avisava que la cadena crítica pot variar.

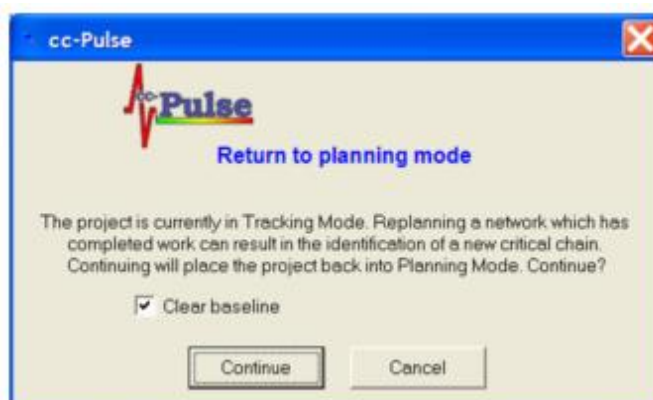


Figura 9-72 Finestra de retorn al mode de planificació.

Des del mode de planificació, cal resetejar la xarxa per eliminar els marges, desfer l'anivellament de recursos i netejar la cadena crítica. Un cop resetejada la xarxa, cal eliminar les tasques finalitzades per tal de poder utilitzar correctament la funció de reposicionament.

9.1.3.7 Relacions entre tasques de diferents projectes.

El Microsoft® Project permet crear relacions entre tasques de diferents projectes. Quan s'està treballant amb cc-Pulse™, cal tenir present que aquestes relacions s'han de crear entre dos projectes en mode de seguiment, ja que no permet canvis de mode de funcionament quan hi ha relacions externes.

És convenient seguir els següents procediments per crear relacions entre tasques de diferents projectes planificats amb cc-Pulse™.

Per projectes planificats a partir de la data de fi:

- Es planifica el projecte successor i s'anota la data en la que aquest projecte necessita l'entrada del projecte antecessor.

- Es posa el projecte successor en mode de seguiment.

- Es planifica el projecte predecessor. S'afegeix una tasca de tipus fita com a predecessora d'un marge de projecte, d'esdeveniment o d'alimentació. D'aquesta manera, el marge serà també marge de protecció de la relació externa entre projectes.

- Se situa el projecte predecessor per tal que el marge de relació externa finalitzi quan l'entrada és requerida pel projecte successor o abans, modificant la data de fi en la secció "Position Network From" del centre de control.

- Es posa el projecte predecessor en mode de seguiment.

- Se selecciona la tasca del projecte successor que requereix l'entrada del predecessor.

- S'afegeixen com a tasques predecessores seves, la fita del projecte predecessor i el marge de protecció.

Per projectes planificats a partir de la data d'inici:

1. Es planifica el projecte predecessor i s'afegeix una tasca de tipus fita com a predecessora d'un marge de projecte, d'esdeveniment o

d'alimentació. D'aquesta manera, el marge serà també marge de protecció de la relació externa entre projectes.

2. Es posa el projecte predecessor en mode de seguiment i s'anota la data en la que finalitza el marge de protecció, que és la data protegida en que la sortida estarà disponible per al projecte successor.
3. Es planifica el projecte successor.
4. Se situa el projecte successor per tal que la tasca que requereix la sortida de la tasca del projecte antecessor comenci quan finalitza el marge de protecció de la relació externa o més tard, modificant la data de fi en la secció "Position Network From" del centre de control.
5. Es posa el projecte successor en mode de seguiment.
6. Se selecciona la tasca del projecte successor que requereix l'entrada del predecessor.
7. S'afegeixen com a tasques predecessores seves, la fita del projecte predecessor i el marge de protecció.

En el diagrama de Gannt d'ambdós projectes es veu reflectida la relació externa amb tasques de color gris clar. En el projecte predecessor, apareix la tasca successora del projecte successor. En el projecte successor, es mostra la fita com un rombo representant la data prevista de disponibilitat de la sortida del projecte predecessor, i el marge de relació externa (equivalent al marge de protecció successor en el projecte antecessor). La finalització del marge marca la data més fiable de disponibilitat de la sortida del projecte predecessor.

En la següent figura es pot veure que la tasca "Mech Assy & Test" del projecte Mech Design és predecessora de la tasca "System Integration &Test" del projecte PD Type I.

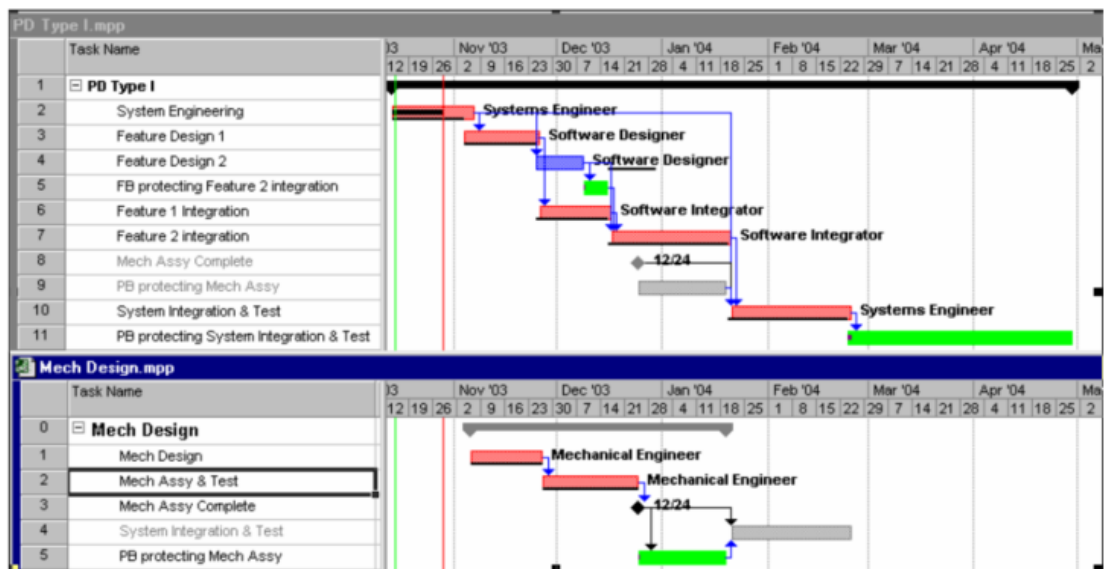


Figura 9-73 Diagrama de Gannt de dos projectes relacionats.

9.1.4 Instal·lació, registre i altres funcionalitats relacionades.

9.1.4.1 Instal·lació.

Per instal·lar el cc-Pulse™ cal executar el programa d'instal·lació Setup.exe, mitjançant una de les següents opcions:

Si es disposa d'un CD d'instal·lació, el programa d'instal·lació es llança automàticament en inserir-lo al lector de CDs.

Pot llançar-se l'execució del programa d'instal·lació manualment des de l'eina Executa... del menú Inicia del Windows, seleccionant el programa Setup.exe a través del botó "Navega...", tant si disposem del CD-Rom del programa com si tenim el programa gravat a l'ordinador:

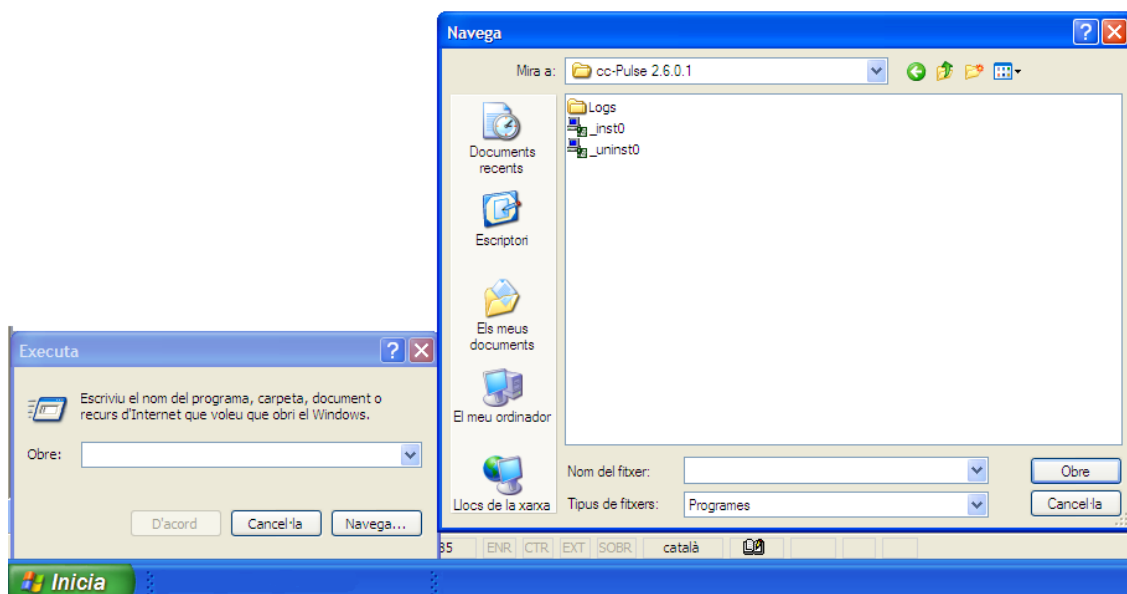


Figura 9-74 Llançament procés d'instal·lació del cc-Pulse™.

La darrera opció és executar el programa d'instal·lació fent doble clic sobre ell, tant si disposem del CD-Rom del programa com si tenim el programa gravat a l'ordinador.

Qualsevol de les opcions esmentades, condueixen al mateix procés d'instal·lació, que s'inicia amb la següent finestra del Wizard d'ajuda per a la instal·lació:

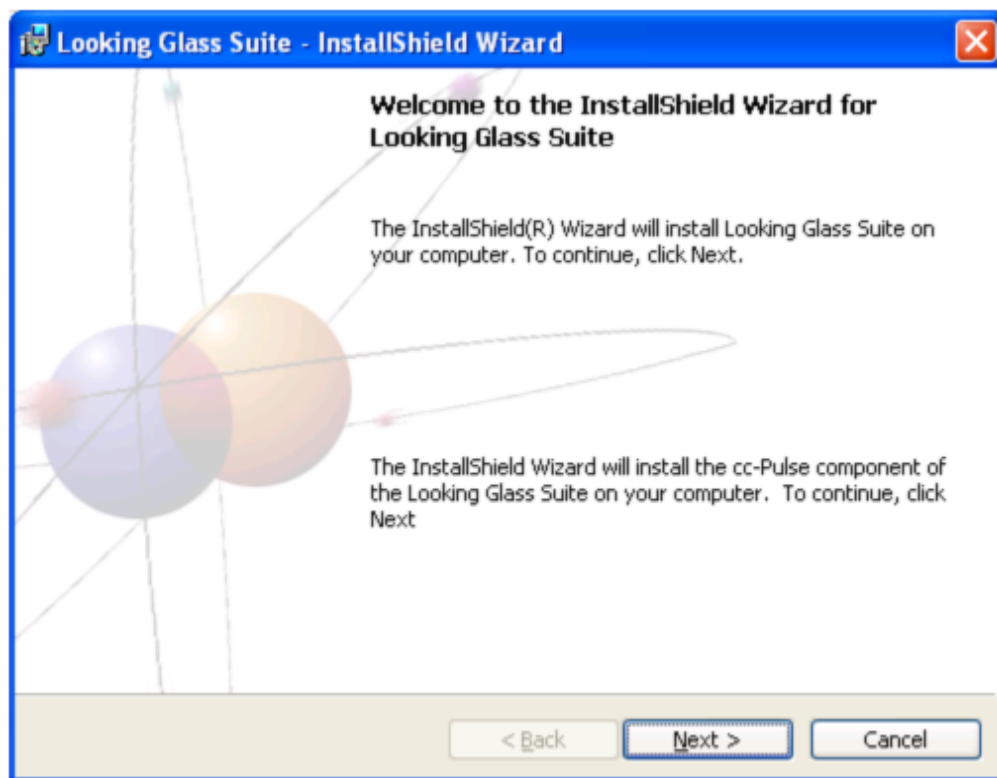


Figura 9-75 Finestra del Wizard d'instal·lació del cc-PulseTM.

Clicant al "Next >", s'accedeix a la finestra d'acceptació de la llicència del programari:

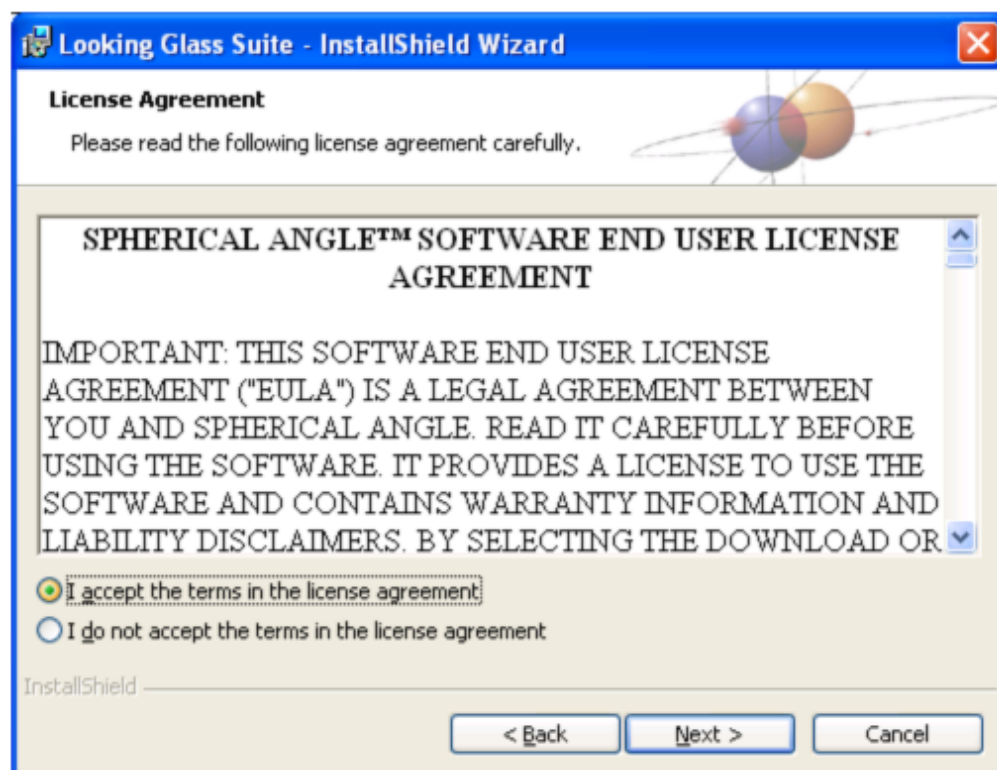


Figura 9-76 Finestra d'acceptació de la llicència.

Clicant al botó "Next >", s'accedeix a la finestra d'introducció de les dades d'usuari:

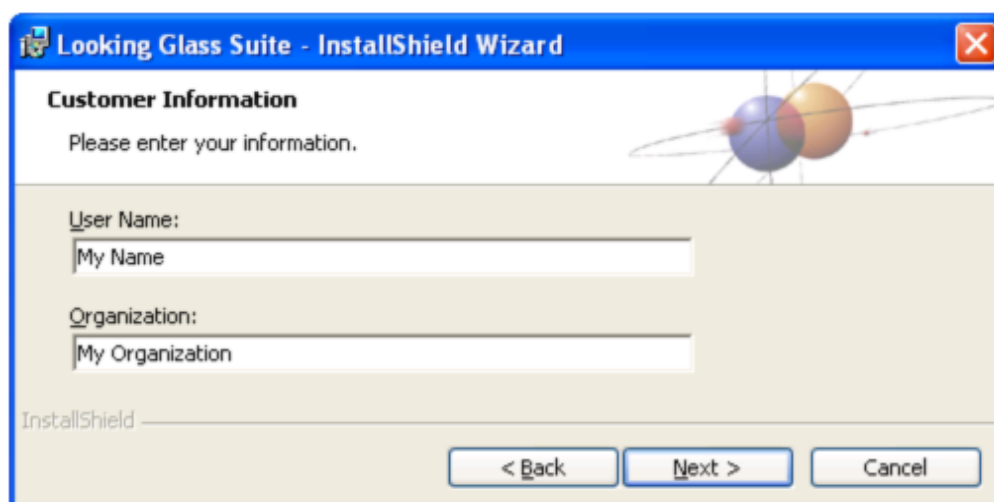


Figura 9-77 Finestra d'introducció de dades d'usuari.

Clicant al botó "Next >", s'accedeix a la finestra de selecció de la carpeta destí:

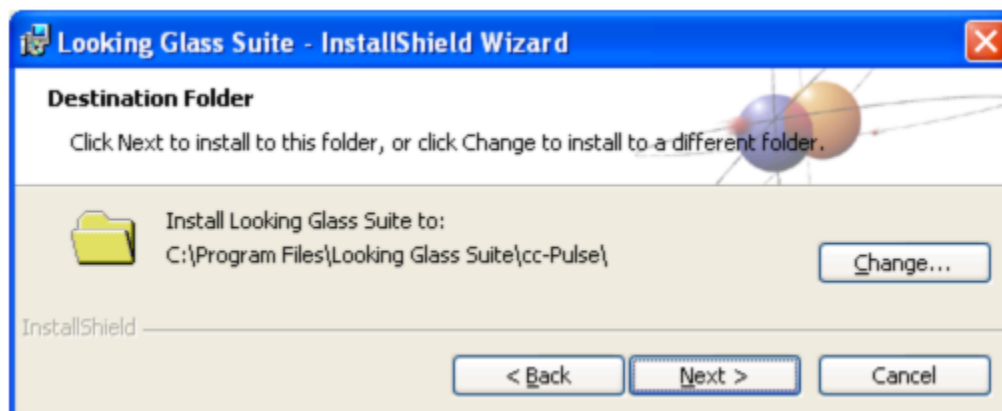


Figura 9-78 Finestra de selecció de carpeta destí.

Clicant al botó "Next >", s'inicia el procés d'instal·lació pròpiament dit. La següent finestra ens mostra la barra de progrés de la instal·lació:

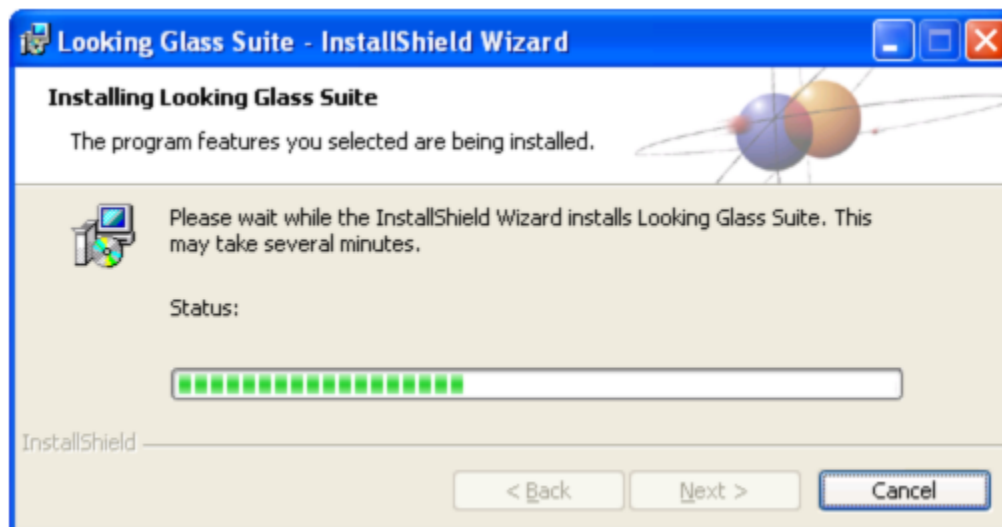


Figura 9-79 Finestra amb barra de progrés de la instal·lació.

La següent finestra indica la finalització de la instal·lació:

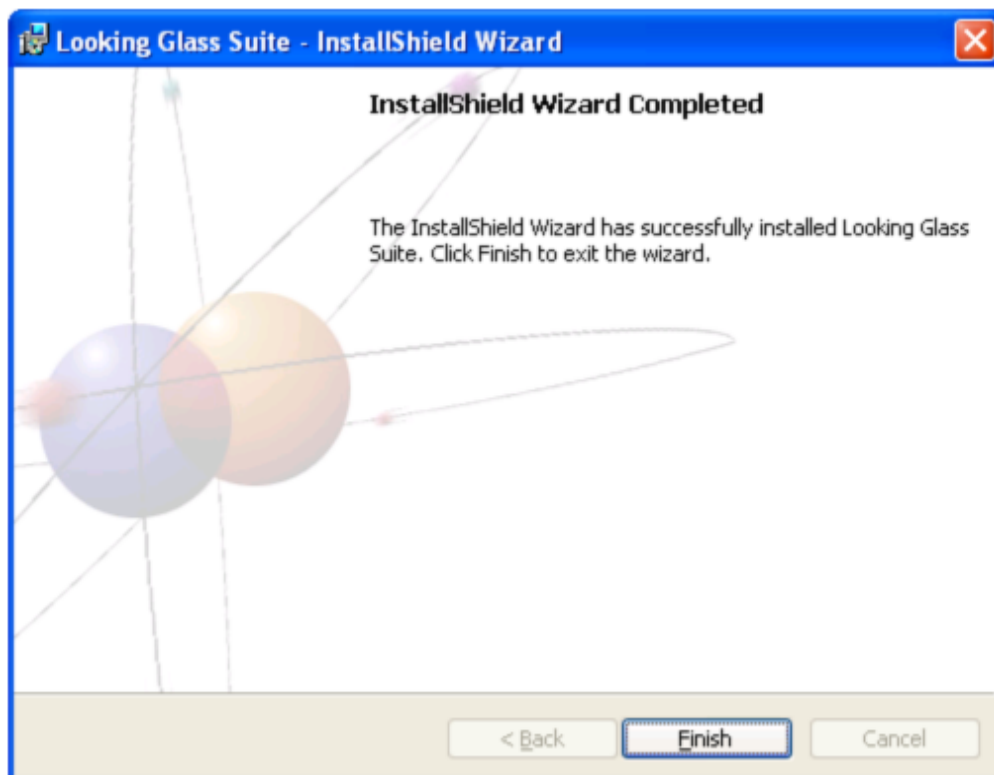


Figura 9-80 Finestra de fi d'instal·lació.

A continuació, clicant sobre el botó "Finish", es llança la instal·lació de les barres d'eines:



Figura 9-81 Finestra d'instal·lació de barres d'eines.

En finalitzar la instal·lació, s'ofereix la possibilitat d'obrir el fitxer README.TXT associat i posteriorment se sol·licita reiniciar l'ordinador per tal que la configuració del cc-Pulse™ conclougui correctament.

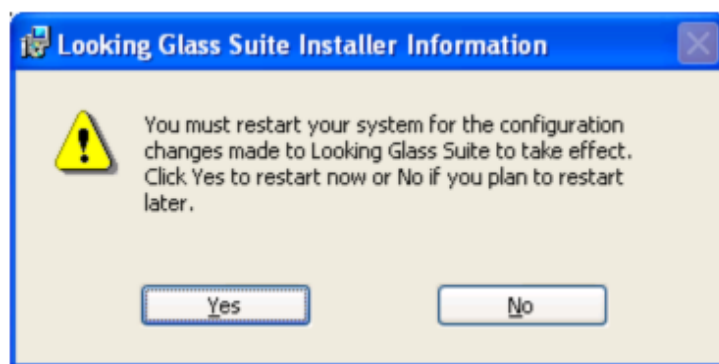


Figura 9-82 Sol·licitud de reinici.

La funció "About cc-Pulse" del menú desplegable, obre una finestra d'informació sobre la versió del cc-Pulse™ instal·lada.

Cal destacar que durant la instal·lació del cc-Pulse™ es modifiquen algunes opcions de configuració del Microsoft® Project. Per una banda, l'opció de planificació de divisió de tasques en curs ("Split In-Progress Tasks") pot deshabilitar-se durant la instal·lació, per altra banda, es modifiquen les següents opcions d'anivellament de recursos:

"Automatic Calculation" es deshabilita durant la instal·lació.

"Leveling can create splits in remaining work" es deshabilita cada cop que s'executa el cc-Pulse™.

Es recomana deshabilitar manualment l'opció de "Leveling can adjust individual assignments on a task".

9.1.4.2 Registre.

Des del menú cc-Pulse, funció "Registration...", s'accedeix a la finestra de registre que permet a l'usuari realitzar el registre de la llicència del programari, indicant el nom d'usuari, el nom de l'empresa i la clau de llicència:

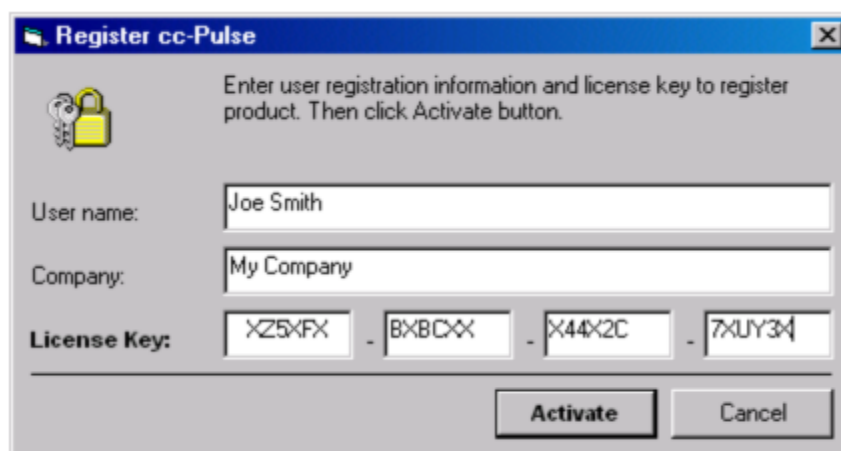


Figura 9-83 Finestra de Registre de Llicència.

Clicant sobre el botó "Activate", es comprova la clau de llicència i, si és correcta, es finalitza el procés registre i el programari queda activat i disponible per a ser emprat. El següent missatge confirma la finalització correcta del procés de registre:

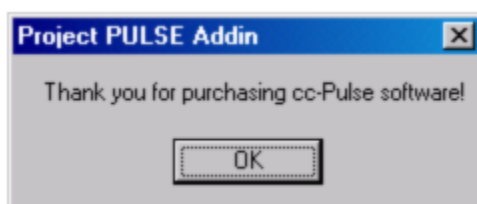


Figura 9-84 Missatge de Fi Correcte del Registre.

9.1.4.3 Desinstal·lació.

Per tal de desinstal·lar el cc-Pulse cal, amb el Microsoft® Project tancat, cal executar el programa de desinstal·lació Uninstall cc-Pulse.exe, bé amb la funció "Executa..." del menú Inicia, bé fent doble clic sobre l'executable.

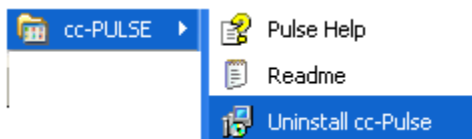


Figura 9-85 Executable de Desinstal·lació.

Un missatge demana confirmar que es vol desinstal·lar el programari i, es procedeix a la desinstal·lació del programari.

9.1.4.4 Deshabilitar cc-Pulse sense desinstal·lar-lo.

Una opció que ens ofereix el Microsoft® Project és la gestió dels mòduls de programaris que corren sobre ell. Una de les funcions que ofereix aquesta gestió és la de deshabilitar mòduls sense desinstal·lar-los.

Per deshabilitar el cc-Pulse™ de manera temporal, cal accedir a la funcionalitat COM Add-in. Com que no està inclosa en la barra d'eines per defecte, el primer pas a seguir és personalitzar la barra d'eines per incloure el botó corresponent:

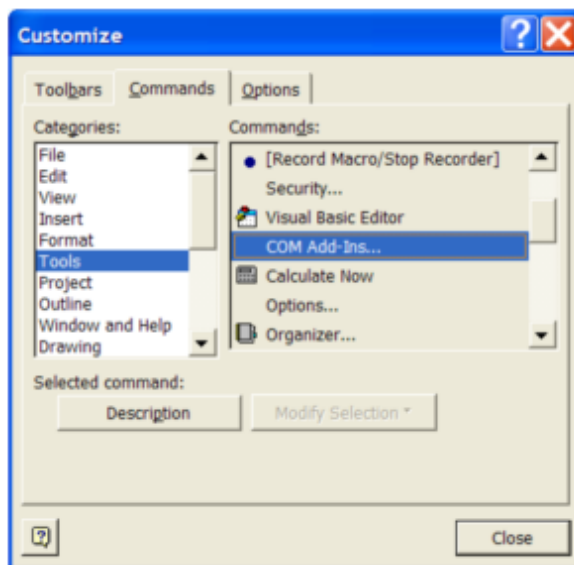


Figura 9-86 Personalització Barra Eines – COM Add-Ins...

A partir de la funció "Add-Ins...", s'obra la finestra de gestió de mòduls que permet habilitar o deshabilitar els mòduls instal·lats com el cc-Pulse™, seleccionant-lo o desseleccionant-lo del llistat.

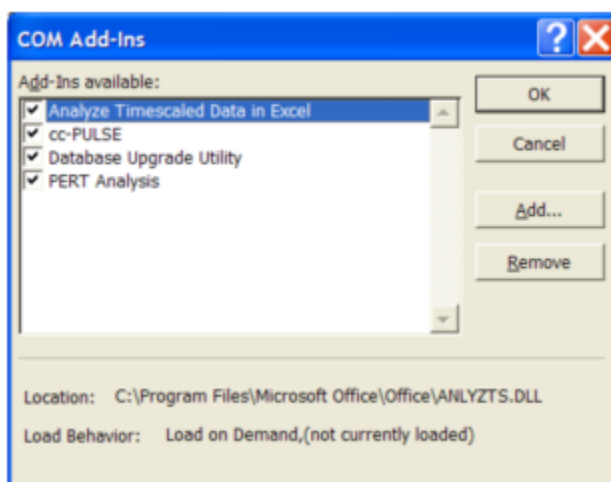


Figura 9-87 Funció COM Add-Ins...

Tot i deshabilitar el cc-Pulse™, la seva barra d'eines no s'oculta automàticament. Per oculta-la cal clicar amb el botó dret del ratolí sobre la barra d'eines i desmarcar l'opció cc-Pulse™:

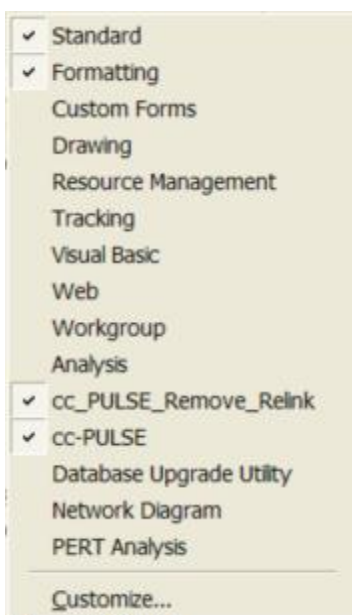


Figura 9-88 Ocultar les barres d'eines del cc-Pulse™.

9.1.4.5 Versions.

A la pàgina web de Spherical Angle (<http://www.sphericalangle.com>) s'ofereixen les diferents versions del seu programari:

cc-Pulse™ -> per entorn de projecte únic

cc-MPulse™ -> per entorn multiprojecte

A més de poder adquirir les versions completes d'aquests programaris, s'ofereix la possibilitat de descarregar una versió de prova del cc-Pulse™, habilitada per 30 dies. S'ofereix també una versió de 180 dies per a ús formatiu, que cal sol·licitar des de centres educatius.

NOTA: En l'elaboració d'aquest PFC s'ha utilitzat la versió d'entorn de projecte únic, versió de prova.

9.1.4.6 Configuració *Looking Glass* Data.

Com s'ha esmentat anteriorment, prèviament a la creació de dades per al posterior processat i generació dels informes *Looking Glass*, cal configurar-ne el seu origen de dades, és a dir, la fitxer o base de dades on s'emmagatzemaran les dades de cada captura i a partir de les quals es generaran els informes. Els orígens de dades admesos són Microsoft® Access, Microsoft® Excel, Microsoft® SQL i Oracle. A continuació es detalla el procés de configuració de cadascuna d'aquestes opcions.

9.1.4.6.1 Configuració Origen de Dades de Microsoft® Access.

Des de Inicia/Tauler de control/Eines d'administració, s'accedeix a la finestra d'administració d'Orígens de dades (ODBC).

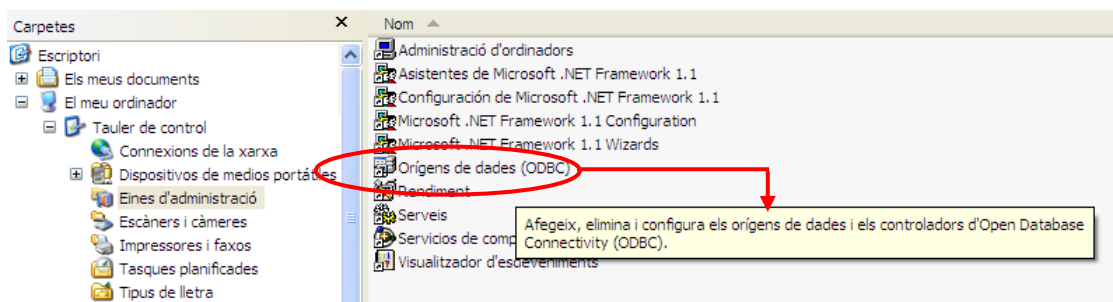


Figura 9-89 Accés a l'eina d'administració d'ODBCs.

A la pestanya "DSN de usuario", es troba els botons que permeten afegir, treure i configurar orígens de dades. En el nostre cas, hem de clicar al botó "Agregar..." per tal d'afegir l'origen de dades del *Looking Glass*.

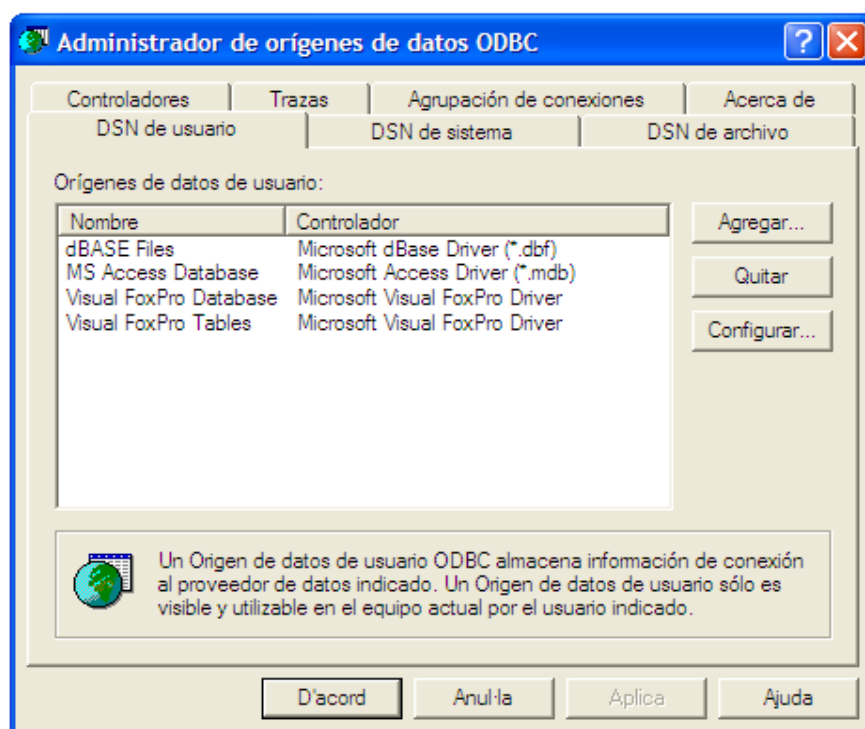


Figura 9-90 Finestra d'administració d'ODBCs.

Caldrà seleccionar el tipus d'origen de dades que volem crear, en aquest cas, el controlador de Microsoft® Access i clicar el botó "Final".

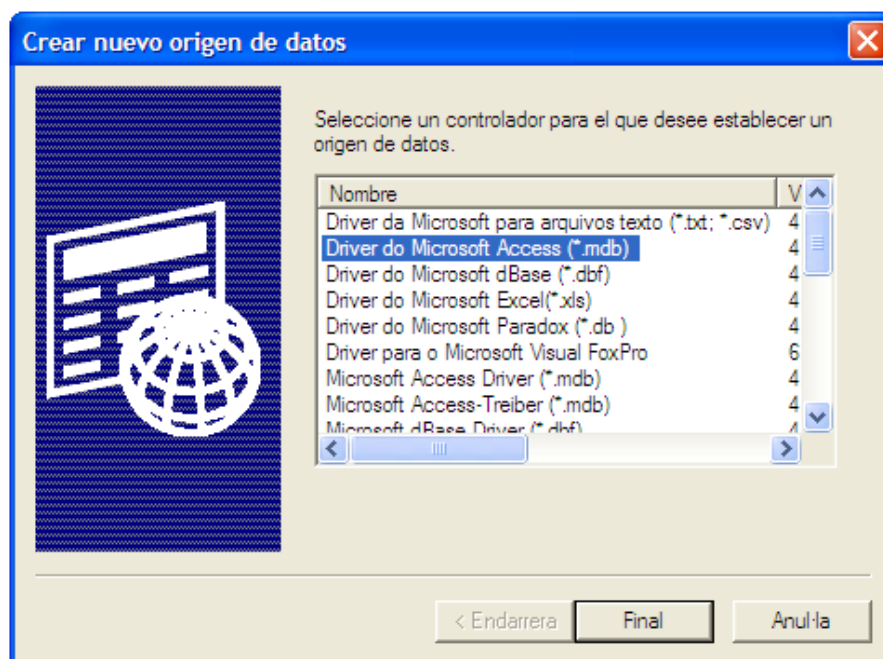


Figura 9-91 Finestra de creació d'ODBCs.

D'aquesta manera s'accedeix a la finestra de configuració d'orígens de dades Microsoft® Access, on cal introduir el Nom, la Descripció i clicar al botó "Crear..." per crear una nova base de dades, o bé clicar el botó "Seleccionar..." per associar l'origen de dades del *Looking Glass* amb una base de dades existent.

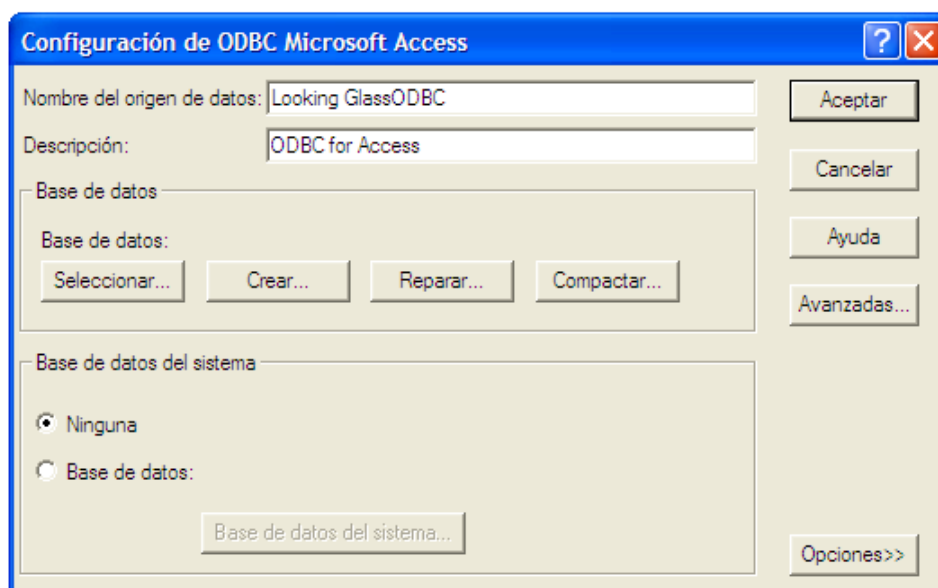


Figura 9-92 Finestra de configuració d'ODBCs de Microsoft® Access.

Per crear una base de dades noves, hem de donar-li nom i seleccionar la seva ubicació a la finestra de creació de nova base de dades i, posteriorment, clicar al botó "Aceptar".

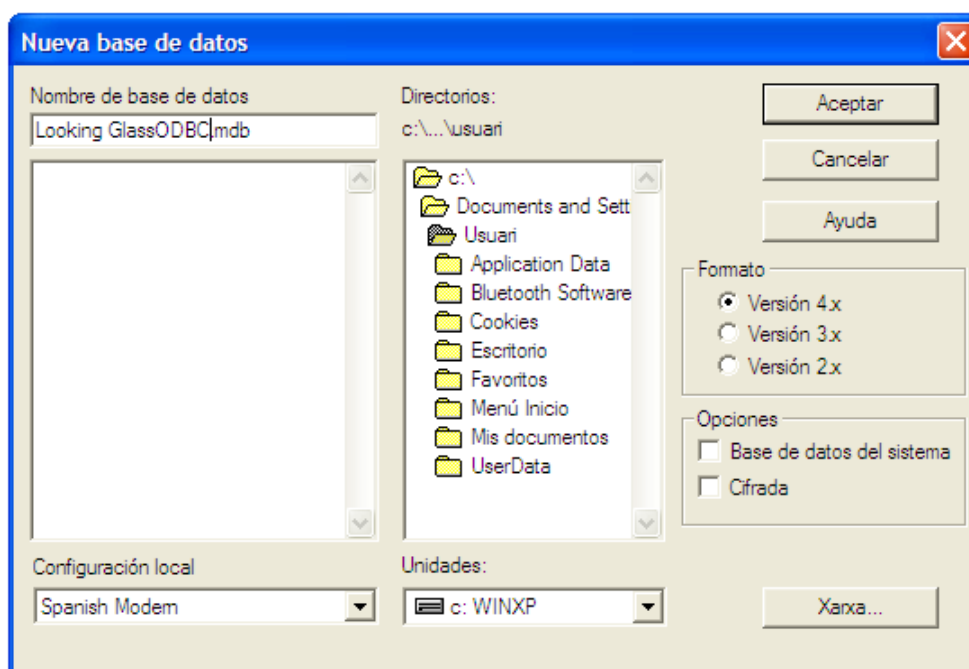


Figura 9-93 Finestra de creació de nova base de dades Microsoft® Access.

Si es completa amb èxit la creació de l'origen de dades, es mostra el següent missatge:

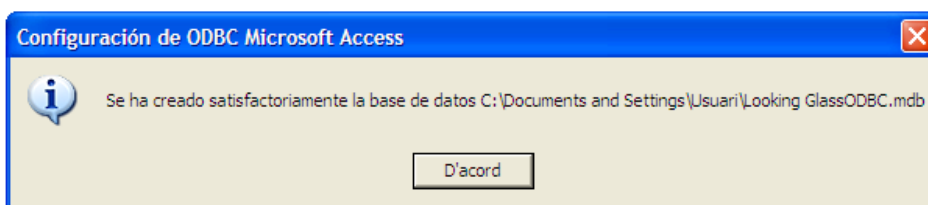


Figura 9-94 Fi creació origen de dades Microsoft® Access.

9.1.4.6.2 Configuració Origen de Dades de Microsoft® Excel.

Per crear un origen de dades de Microsoft® Excel, cal seguir el mateix procés que pel cas del Microsoft® Access, però amb diferents paràmetres de configuració.

Des de Inicia/Tauler de control/Eines d'administració, s'accedeix a la finestra d'administració d'Orígens de dades (ODBC).

A la pestanya "DSN de usuario", es troba els botons que permeten afegir, treure i configurar orígens de dades. En el nostre cas, hem de clicar al botó "Agregar..." per tal d'afegir l'origen de dades del *Looking Glass*.

Caldrà seleccionar el tipus d'origen de dades que volem crear, en aquest cas, el controlador de Microsoft® Excel i clicar el botó "Final".

D'aquesta manera s'accedeix a la finestra de configuració d'orígens de dades Microsoft® Excel, on cal introduir el Nom, la Descripció, la versió i clicar al botó "Seleccionar libro..." per tal de buscar el fitxer, ja existent, que s'associarà com a origen de dades del *Looking Glass*.

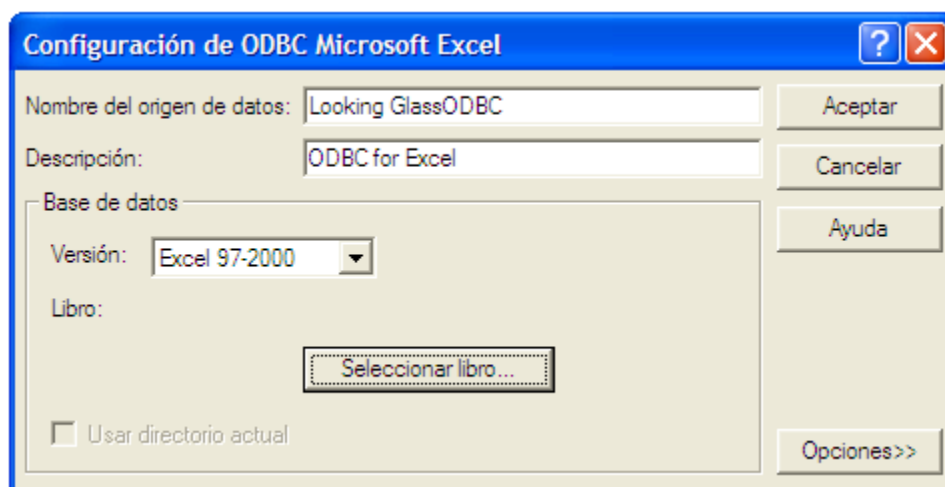


Figura 9-95 Finestra de configuració d'ODBCs de Microsoft® Excel.

Des de la finestra de selecció de llibre Excel, hem de seleccionar la seva ubicació, comprovar que no està marcada l'opció de només lectura i, per concloure, clicar al botó "Aceptar".

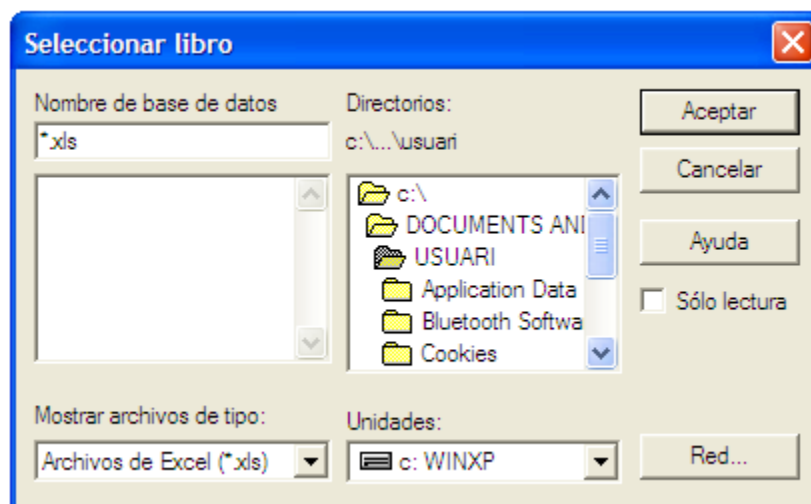


Figura 9-96 Finestra de selecció de base de dades Microsoft® Excel.

NOTA: En l'elaboració d'aquest PFC s'ha utilitzat un origen de dades de Microsoft® Excel.

9.1.4.6.3 Configuració Origen de Dades de Microsoft® SQL.

Per crear un origen de dades de Microsoft® SQL, cal seguir el mateix procés que pels casos anteriors, però amb diferents paràmetres de configuració.

Des de Inicia/Tauler de control/Eines d'administració, s'accedeix a la finestra d'administració d'Orígens de dades (ODBC).

A la pestanya "DSN de usuario", es troba els botons que permeten afegir, treure i configurar orígens de dades. En el nostre cas, hem de clicar al botó "Agregar..." per tal d'afegir l'origen de dades del *Looking Glass*.

Caldrà seleccionar el tipus d'origen de dades que volem crear, en aquest cas, el servidor SQL i clicar el botó "Final".

D'aquesta manera s'accedeix a la finestra de configuració d'orígens de dades Microsoft® Excel, on cal introduir el Nom, la Descripció i seleccionar el servidor SQL associat, clicar el botó "Endavant>" i seguir les indicacions de l'assistent de configuració.

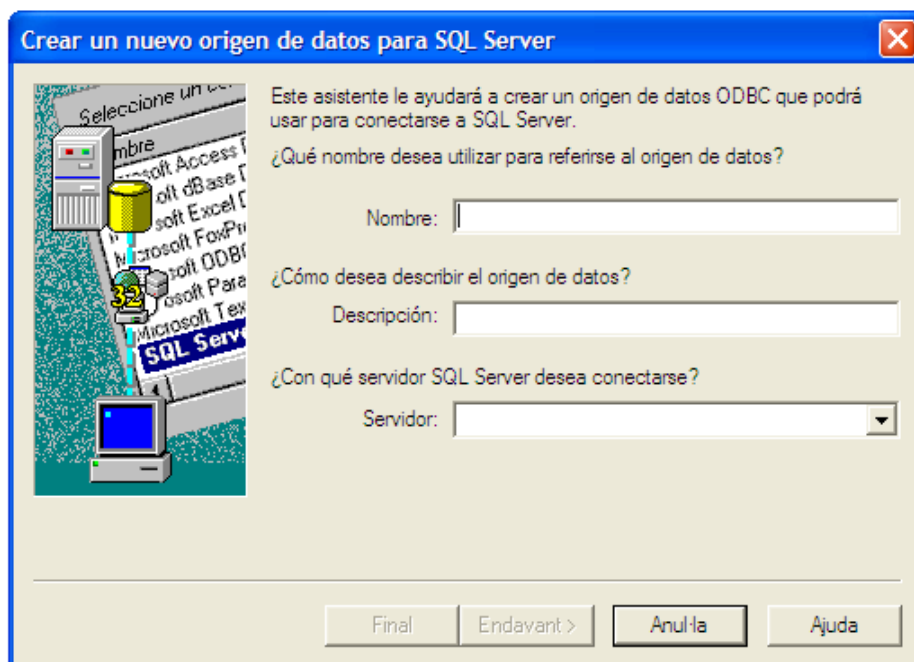


Figura 9-97 Finestra de creació d'ODBC SQL.

9.1.4.6.4 Configuració Origen de Dades d'Oracle.

Per crear un origen de dades de Microsoft® SQL, cal seguir el mateix procés que pels casos anteriors, però amb diferents paràmetres de configuració.

Des de Inicia/Tauler de control/Eines d'administració, s'accedeix a la finestra d'administració d'Orígens de dades (ODBC).

A la pestanya "DSN de usuario", es troba els botons que permeten afegir, treure i configurar orígens de dades. En el nostre cas, hem de clicar al botó "Agregar..." per tal d'afegir l'origen de dades del *Looking Glass*.

Caldrà seleccionar el tipus d'origen de dades que volem crear, en aquest cas, el controlador Oracle ODBC i clicar el botó "Final".

D'aquesta manera s'accedeix a la finestra de configuració d'origens de dades Oracle, on cal introduir el Nom, la Descripció, el Nom del Servidor, l'Usuari i clicar el botó "OK".

Figura 9-98 Finestra de creació d'ODBC Oracle.

9.2 Manual cc-MPulse™.

9.2.1 Funcionalitats cc-MPulse™: accés i descripció.

En instal·lar cc-MPulse™, apareix dins el Microsoft® Project la barra d'eines específica de cc-MPulse™. Apareix conjuntament amb el menú de cc-Pulse™. Per poder instal·lar cc-MPulse™ s'ha de disposar de cc-Pulse™ instal·lat al sistema. Es podrà accedir a les funcionalitats addicionals aportades per cc-MPulse™ a través del menú desplegable o bé fent clic sobre les icones d'accés directe de la barra d'eines.

9.2.1.1 Funcionalitats cc-MPulse™

Per accedir a les diferents funcionalitats de cc-MPulse™ es disposa de 2 formes. La primera i més ràpida és el menú creat a la barra d'eines, on es disposen un conjunt d'accessos directes. La segona opció és a partir del desplegable que es troba a la part esquerra de la barra d'eines. Quan no es troba cap Portafoli actiu, només es troba actiu el botó per a crear-lo.

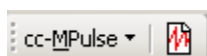


Figura 9-99 Menú cc-MPulse™ a la barra d'eines sense Portafoli actiu

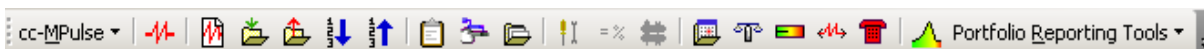







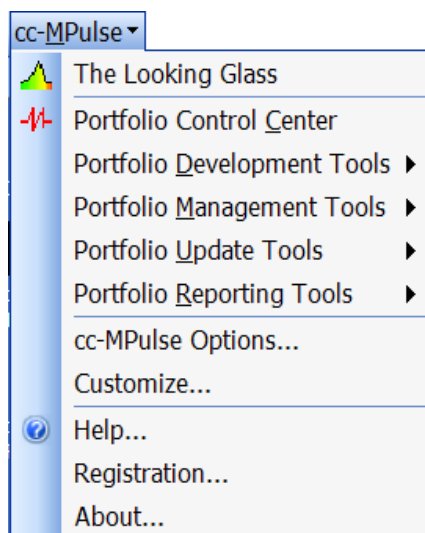
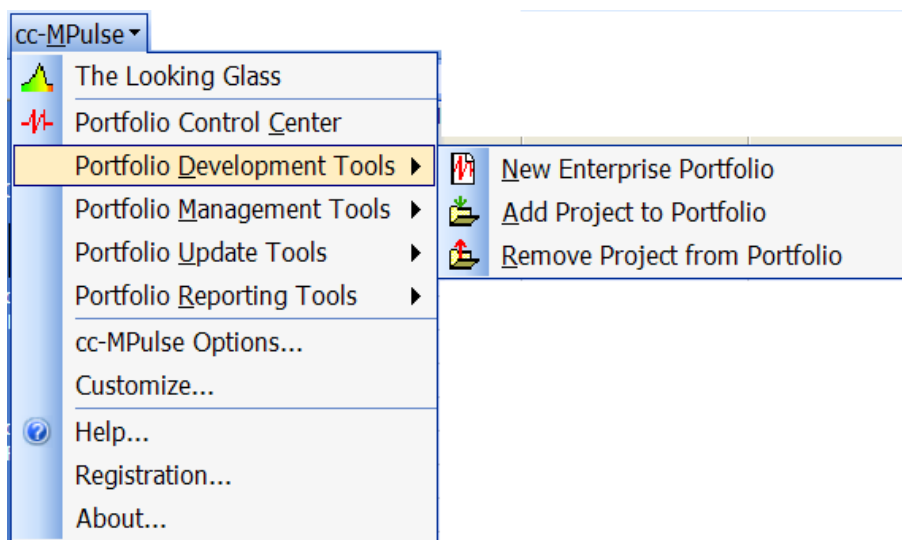
Figura 9-100 Menú cc-MPulse™ a la barra d'eines amb Portafoli actiu

	Mostrar Centre de Control del Portafoli
	Crear un nou Portafoli
	Afegir projecte al Portafoli
	Eliminar projecte del Portafoli
	Moure projecte avall (Baixar prioritat)

	Moure projecte amunt (Pujar prioritat)
	Mostrar detalls del projecte
	Obrir xarxa del projecte
	Gestionar Portafoli
	Gestionar recursos
	Calcular % de càrrega
	Sincronitza Fons de Recursos
	Actualitzar el portafoli
	Planificació dels recurs Tambor
	Actualitzar <i>buffers</i> de projecte
	Actualitzar planificació dels projectes
	Enllaç amb el consultor de CCPM
	The <i>Looking Glass</i>
Portfolio Reporting Tools	Informes cc-MPulse™

Taula equivalència de funcionalitats

De forma similar es pot accedir a les funcionalitats a partir del menú desplegable fent clic a **cc-MPulse** de la barra d'eines.

**Figura 9-101 Menú cc-Mpulse desplegable****Figura 9-102 Menú desplegable eines de desenvolupament del porfoli cc-MPulse™**

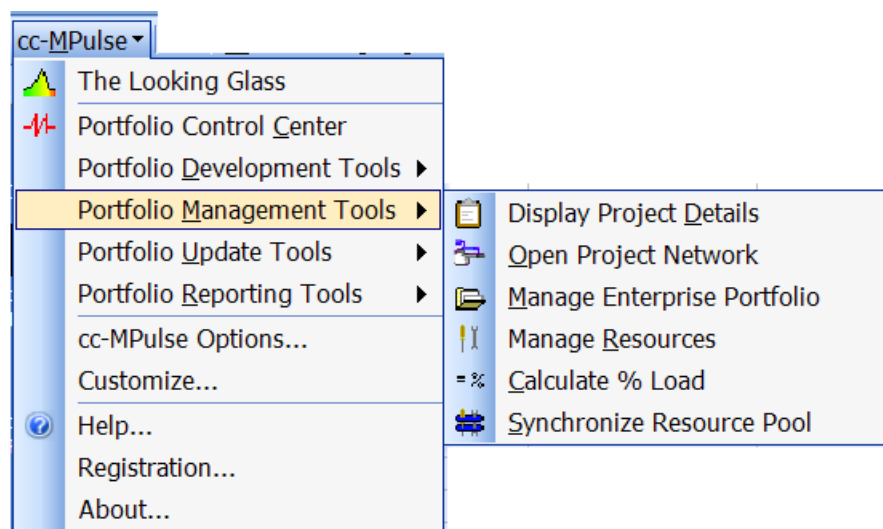


Figura 9-103 Menú desplegable eines de gestió del Portafoli cc-MPulse TM

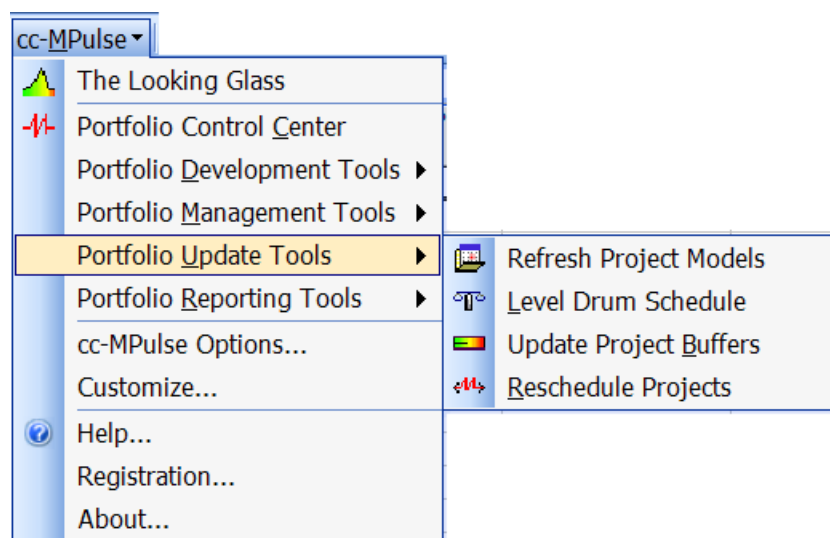


Figura 9-104 Menú desplegable eines d'actualització del Portafoli cc-MPulse TM

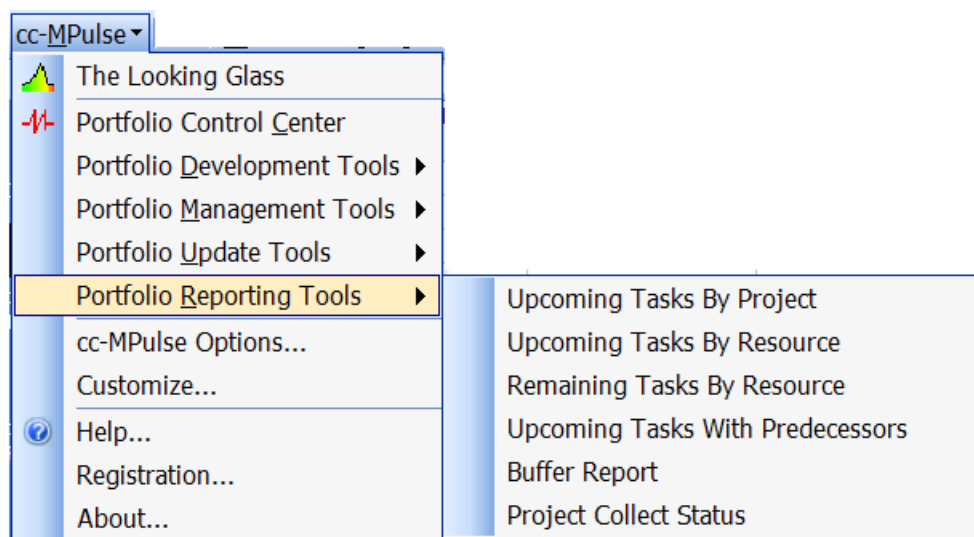


Figura 9-105 Menú desplegable informes cc-MPulse™

Des de cada un dels menús es pot accedir a totes les funcionalitats de cc-MPulse™

9.2.1.2 Eines de desenvolupament del porfoli cc-MPulse™

9.2.1.2.1 Centre de Control del Portafoli de CC-Mulse™

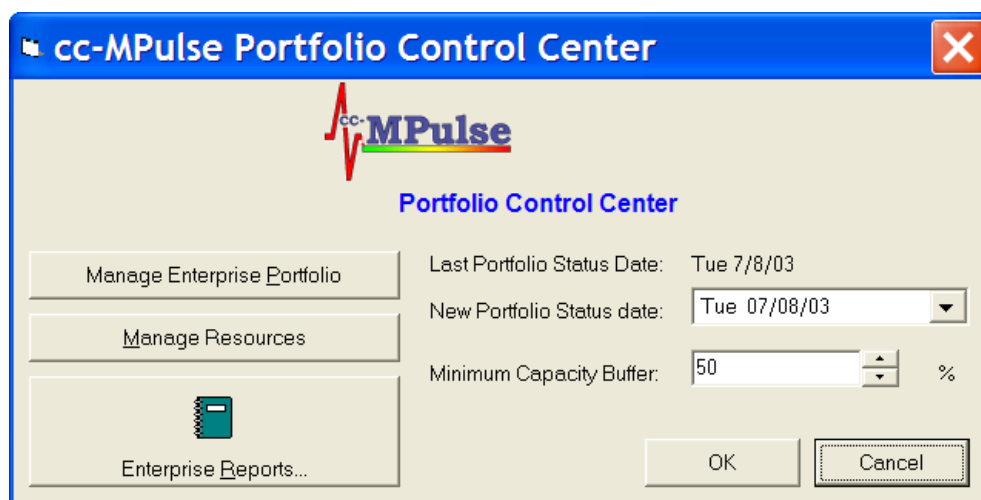


Figura 9-106 cc-MPulse™ Centre de Control del Portafoli

El centre de control del portfoli de cc-MPulse™ dóna accés a les següents funcionalitats:

- Gestionar el Portafoli
- Gestionar Recursos
- Crear informes
- Actualització de les dates d'execució del Portafoli:
 - Permet especificar una data per actualitzar l'estat del Portafoli de forma virtual. Aquest canvi fixa la data inserida com la data mínima possible per a poder programar les activitats que queden pendents. Per defecte és la data actual.
- Capacitat mínima de *Buffer*:
 - Permet especificar la capacitat mínima de *Buffer*. Aquest valor garantirà que cada recurs Tambor disposarà de recursos suficients per abastir feines addicionals fins a un màxim del camp especificat. El valor per defecte és de 50%.

Les opcions que siguin canviades al Centre de Control del Portafoli només son guardades per aquest nivell de Portafoli.

9.2.1.2.2 Crear un nou Portafoli



El Portafoli és un conjunt de projectes associats a uns recursos compartits. Fent clic a "Crear Nou Portafoli" et demanarà que seleccionis l'arxiu amb la teva font de recursos compartits per al teu Portafoli de projectes. Escull l'arxiu que ha estat dissenyat com a Fons de Recursos compartits. Per a més informació vegis el Tema "Recursos compartits" a l'ajuda de Microsoft Project®.

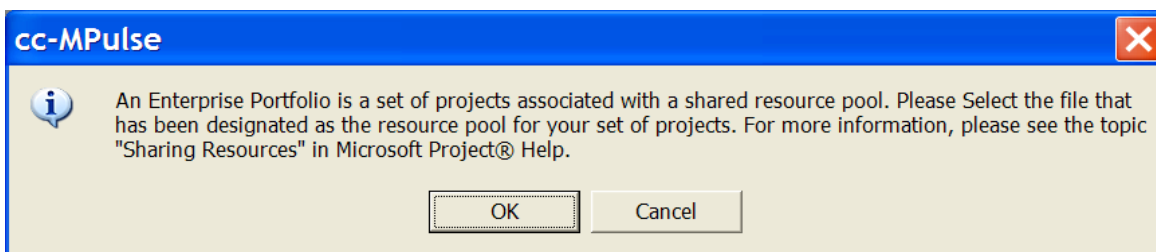


Figura 9-107 Obrir Fons de Recursos compartits

Una vegada creat el nou Portafoli, aquest serà guardat com un arxiu de MSProject. Quan un Portafoli està activat, cc-MPulse™ deshabilitarà el menú de cc-Pulse™, i activarà les funcionalitats i la barra d'eines de cc-MPulse™.

9.2.1.2.3 Afegir projecte al Portafoli



Seleccionant "Afegir projecte al Portafoli" s'obrirà un diàleg per poder seleccionar un arxiu de MSProject.

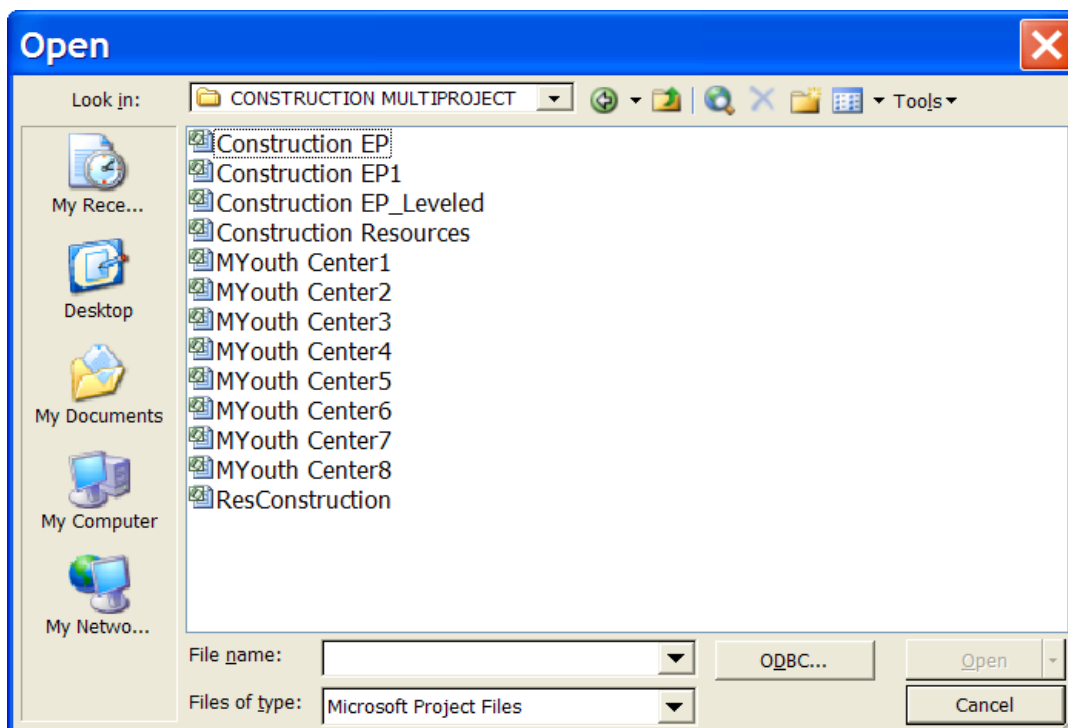
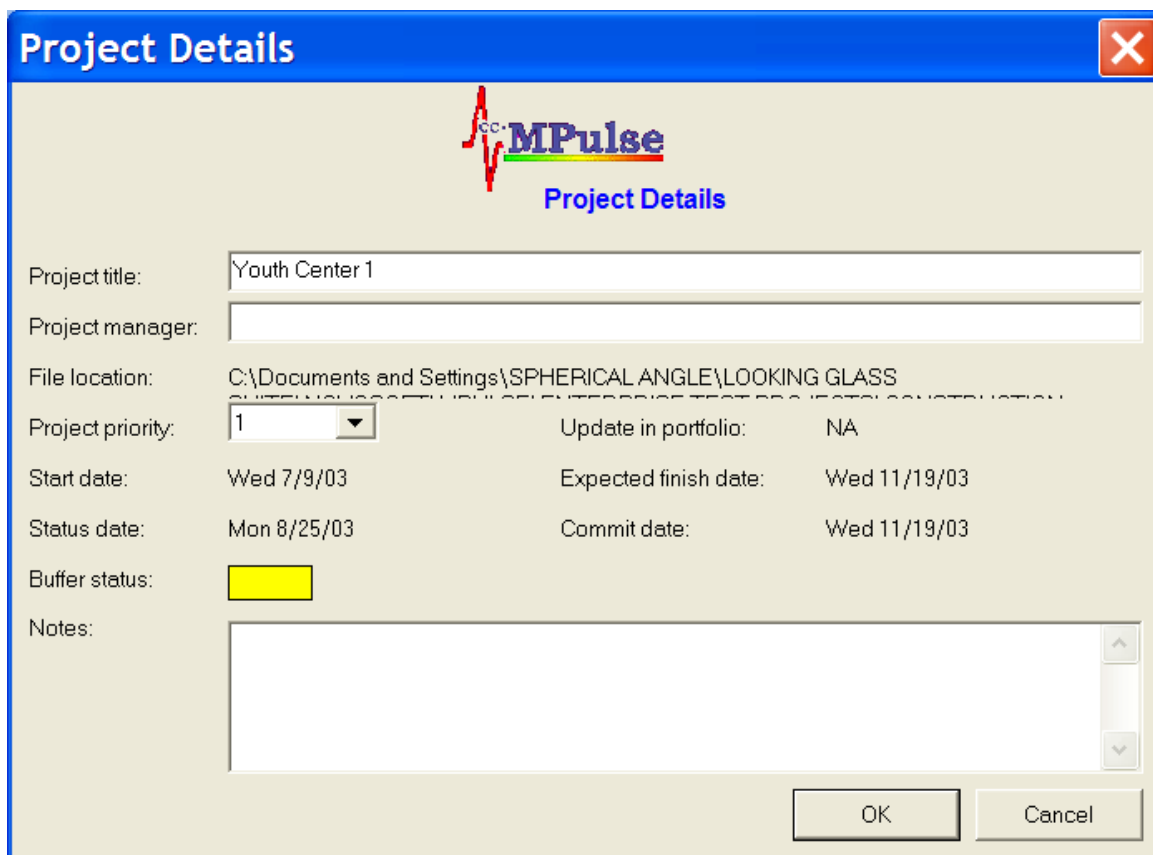


Figura 9-108 Afegir a projecte mitjançant el diàleg

cc-MPulse verificarà que l'arxiu seleccionat estigui associat amb el Fons de Recursos Compartits assignat al Portafoli, afegirà el projecte al Portafoli i mostrarà el formulari detallat del projecte.



Project Details

cc-MPulse
Project Details

Project title: Youth Center 1

Project manager:

File location: C:\Documents and Settings\SPHERICAL ANGLE\LOOKING GLASS

Project priority: 1 Update in portfolio: NA

Start date: Wed 7/9/03 Expected finish date: Wed 11/19/03

Status date: Mon 8/25/03 Commit date: Wed 11/19/03

Buffer status:

Notes:

OK Cancel

Figura 9-109 Formulari de detalls del projecte

Al formulari detallat del projecte, es pot modificar el nom del gestor de projectes, la prioritat, i afegir notes per aquest projecte. Aquest detalls es poden modificar posteriorment des de l'icona "cc-MPulse Detalls de Projecte" a la barra principal de cc-MPulse.

Una vegada el projecte ha estat afegit, s'afegeix una tasca la vista de gestió del Portafoli de cc-MPulse representat el projecte afegit i la seva prioritat.

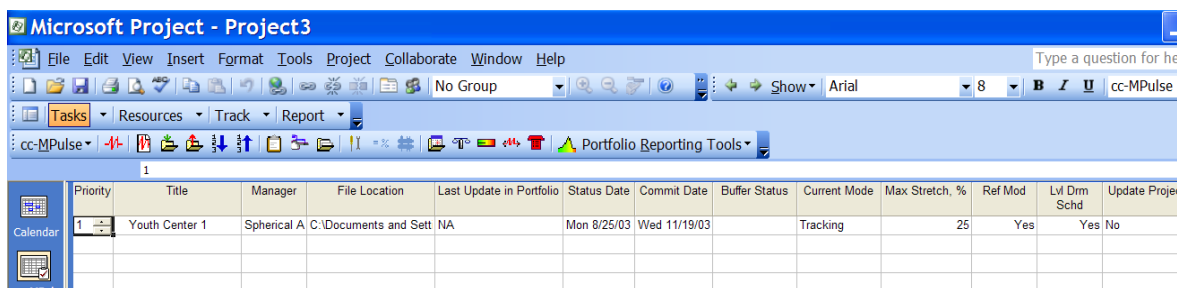


Figura 9-110 Vista de gestió del Portafoli de cc-MPulse

9.2.1.2.4 Eliminar projecte del Portafoli



En primer lloc seleccioni de la llista de projectes del Portafoli el projecte que desitja eliminar, després seleccioni "Eliminar projecte del Portafoli".

9.2.1.2.5 Disminució prioritat de projecte



Per a disminuir la prioritat d'un projecte s'ha de seleccionar el projecte i fer clic sobre l'icona de disminució de la prioritat. També es pot ajustar des de la pantalla de detall del projecte.

9.2.1.2.6 Incrementar prioritat de projecte



Per a incrementar la prioritat d'un projecte s'ha de seleccionar el projecte i fer clic sobre l'icona d'increment de la prioritat. També es pot ajustar des de la pantalla de detall del projecte.

9.2.1.3 Eines de gestió del Portafoli cc-MPulse™

9.2.1.3.1 Mostrar detalls de projecte



Mostrar detalls del projecte, mostra una informació resumida del projecte seleccionat. Els camps en blanc poden ser actualitzats des d'aquí i seran salvats a nivell de Portafoli.

Project Details

cc-MPulse
Project Details

Project title: FDI Ty I



Project manager:

File location: C:\cc-MPulse_Test\Update PD Multiproject\PD Type I.mpp

Project priority: 1 Update in portfolio: NA

Start date: Mon 10/11/04 Expected finish date: Wed 5/25/05

Status date: NA Commit date: Wed 5/25/05

Buffer status:  Drum/Bottleneck buffer: 

Notes:

OK Cancel

Figura 9-111 cc-MPulse™ Detalls del Projecte

9.2.1.3.2 Obrir xarxa de projecte





En primer lloc seleccioni la tasca resum del projecte que vol obrir, després faci clic a "Obrir xarxa de projecte". Això obrirà i mostrarà la xarxa del projecte seleccionat. Per obrir múltiples arxius ha de fer el mateix seleccionant tots els projecte de forma simultània.

9.2.1.3.3 Gestionar Portafoli



Aquesta es la vista que es fa servir per especificar com cc-MPulse™ tractarà cada projecte dins del Portafoli.



Configuració de la prioritat de projecte: No canviï mai la prioritat de forma manual. Per canviar la prioritat utilitzi els botons   o faci servir la opció de prioritat del menú desplegable.

Els valors a "Actualitzar Portafoli", "Nivell projectat per", "Actualitzar Buffers de Projectes" i "Replanificar Projectes" poden ser modificades fent clic al diàleg "Seleccionar Projectes per processar".

Priority	Title	Manager	File Location	Last Update in Portfolio	Status Date	Commit Date	Buffer Status	Current Mode	Update Portfolio	Level To Projected	Update Project Buffers	Reschedule Project
1	Youth Center 1		C:\cc-MPul	NA	Mon 8/25/03	Wed 11/19/03		Tracking	Yes	Yes	No	Yes
2	Youth Center 2		C:\cc-MPul	NA	Mon 8/25/03	Wed 12/31/03		Tracking	Yes	Yes	No	Yes
3	Youth Center 3		C:\cc-MPul	NA	Tue 7/8/03	Tue 12/23/03		Planning	Yes	Yes	No	Yes
4	Youth Center 4		C:\cc-MPul	NA	Tue 7/8/03	Wed 11/12/03		Planning	Yes	Yes	No	Yes
5	Youth Center 5		C:\cc-MPul	NA	Tue 7/8/03	Wed 11/12/03		Planning	Yes	Yes	No	Yes
6	Youth Center 6		C:\cc-MPul	NA	Tue 7/8/03	Wed 11/12/03		Tracking	Yes	Yes	No	Yes
7	ResConstruction.mpp		C:\cc-MPul	NA	NA	Fri 6/18/04		Planning	Yes	Yes	No	Yes
8	Youth Center 8		C:\cc-MPul	NA	Tue 7/8/03	Wed 11/12/03		Planning	Yes	Yes	No	Yes

Figura 9-112 Vista de gestió del Portafoli de cc-MPulse™

9.2.1.3.4 Gestionar recursos



La vista de gestió de recursos dóna una visió de la càrrega per cada recurs del Fons de Recursos associat amb el Portafoli corresponent. Serveix per establir un recurs com el recurs Tambor o com el Coll d'Ampolla. Un cop s'ha canviat la selecció per al recurs Tambor o Coll d'Ampolla, s'ha de sincronitzar amb el Fons de Recursos per tal que el programa pugui assabentar als projectes individuals. Seleccioni "Sincronitzar Fons de Recursos" per fer-ho.

El càlcul de càrrega pot trigar uns minuts, per tant no serà calculat cada cop que s'accedeixi a aquesta secció. Conseqüentment, el valor de càrrega serà zero quan s'entri per primer cop. Seleccioni el botó "Calcular % de càrrega" per actualitzar aquest camp.

Resource	Drum	Bottleneck	% Load
Equipment Operator	No	No	0
Builder	Yes	No	0
Electrician	No	No	0
Locksmith	No	No	0
Plumbers	Yes	No	0
Alarm Shop	No	No	0
General contractor	No	No	0
Architect	No	No	0
Owner	No	No	0
Mortgage lender	No	No	0
Site excavation contractor	No	No	0
Electric company	No	No	0
Concrete contractor	No	No	0
Inspector	No	No	0
Roofing contractor	No	No	0
Masonry contractor	No	No	0
Heating and AC contractor	No	No	0
Insulation contractor	No	No	0
Driveway contractor	No	No	0

Figura 9-113 cc-MPulse™ Vista gestió recursos

Recursos Tambor:

Un recurs designat com a recurs Tambor serà emprat per esglaonar els projectes a cc-MPulse. Es poden designar més d'un recurs com a recurs Tambor. Designant molts o tots els recursos com a recursos Tambor té els següents inconvenients:

- El temps de processat per a la majoria de les funcions de cc-MPulse incrementarà considerablement.
- La planificació del recurs Tambor serà difícil d'entendre.
- Els projectes poden estar escalonats més del necessari, i la sobreassignació de molts recursos Tambor pot provocar l'efecte contrari al desitjat allargant el projecte.

Per tant, és convenient establir el menor nombre de recursos Tambor possibles.

Recursos Coll d'Ampolla:

Un recurs designat com a Coll d'Ampolla ha de disposar d'un *buffer* d'alimentació localitzat davant de les tasques assignades per aquest recurs, aquest *buffer* és calculat per cc-Pulse.

Sobre % de càrrega:

El % de càrrega es calcula com l'assignació de recursos dividit per la disponibilitat.

Per exemple, si en una setmana hi ha 2000 minuts assignats i 2400 minuts disponibles per recurs, aquest recurs es troba a un 83% de càrrega.

El càlcul del % de càrrega requereix d'un període temporal (Horitzó). Si no hi ha projectes afegits al Portafoli, l'horitzó serà pres des de la data inicial de la tasca més propera la qual disposi de l'assignació del recurs fins a la data de la tasca més llunyana en referència a l'arxiu principal.

Si hi ha alguna tasca que fes servir el recurs Tambor al Portafoli, l'horitzó de duració serà des de l'inici de la tasca més propera del recurs Tambor fins l'última tasca del recurs Tambor.

9.2.1.3.5 Calcular % de càrrega



Aquesta funció només està disponible quan està activa la pantalla de gestió de recursos.

La funció calcula la càrrega de cada recurs del Fons de Recursos associat amb el Portafoli.

El càlcul de la càrrega requereix d'uns minuts de procés, doncs no serà calculat cada cop que s'obri la pantalla de gestió de recursos. Conseqüentment el primer cop que es mostri la pantalla serà zero. Per a calcular el valor faci clic sobre el botó "Calcular % de càrrega".

Resource	Drum	Bottleneck	% Load
Systems Engineer	No	No	91
Software Integrator	Yes	No	73
Software Designer	No	No	68
Mechanical Engineer	No	No	35

Figura 9-114 Vista % de càrrega

9.2.1.3.6 Sincronitzar Fons de Recursos



Aquesta funció només està disponible quan està activa la pantalla de gestió de recursos.

Sincronitzar el Fons de Recursos proporciona un mitjà per sincronitzar la configuració de la pantalla Gestió de Recursos amb el Fons de Recursos que està associat amb el Portafoli. Aquesta configuració determina si un recurs ha

- Els projectes poden estar escalonats més del necessari, i la sobreassignació de molts recursos Tambor pot provocar l'efecte contrari al desitjat allargant el projecte.

Per tant, és convenient establir el menor nombre de recursos Tambor possibles.

Selecció de recursos Tambor:

Els candidats a recursos Tambor són aquells que reuneixen el major nombre dels següents criteris possibles:

- Un recurs que sigui complicat ampliar la seva capacitat (Que sigui d'alt cost o molt especialitzat i difícil de trobar)*. Aquest també seria un bon candidat com a restricció a l'estratègia de l'empresa.
- Aquell que es trobi carregat per sobre de la resta de recursos al llarg de tots els projectes.
- Un recurs que s'utilitza en la majoria dels projectes.*
- Un recurs que té una càrrega previsible.*
- Un recurs que s'utilitza a prop de l'inici dels projectes.*

* Els criteris seleccionats no són suficients per ells sols. Si aquest recurs és seleccionat, és necessari que la capacitat del *buffer* sigui calculada de forma segura per garantir el Coll d'Ampolla real no es sobrecarregui.

Recurs Tambor Virtual:

Un recurs Tambor virtual és un recurs afegit al Fons de Recursos, tot i que aquest recurs no existeix en realitat. El recurs Tambor virtual és assignat a tasques que el programa tracta com a tasques Tambor. El recurs Tambor virtual s'utilitza quan no hi ha un recurs que satisfaci els criteris anteriorment esmentats. Si es selecciona aquest recurs, és necessari que la capacitat del *buffer* disposi de les dimensions necessàries per garantir el Coll d'Ampolla real no es sobrecarrega.

Punt d'integració

Un punt d'integració es una tasca que disposa de molts predecessors o que necessita de molts recursos. Els recursos usats als punts d'integració son pobres candidats Tambor. La interacció entra la variació i les estructures paral·leles provoca l'inici de la integració de tasques.

9.2.1.4 Eines d'actualització del Portafoli cc-MPulse TM**9.2.1.4.1 Actualitzar models de projecte**

Actualitzar els models de projecte implicació l'actualització de la representació simplificada de cada projecte dins del Portafoli. Els projectes poden ser exclosos de l'actualització movent-los de la finestra "Projectes Seleccionats per Processar" a la finestra "Projectes disponibles". La selecció dels projectes també pot ser modificada a través de la vista de gestió del Portafoli.

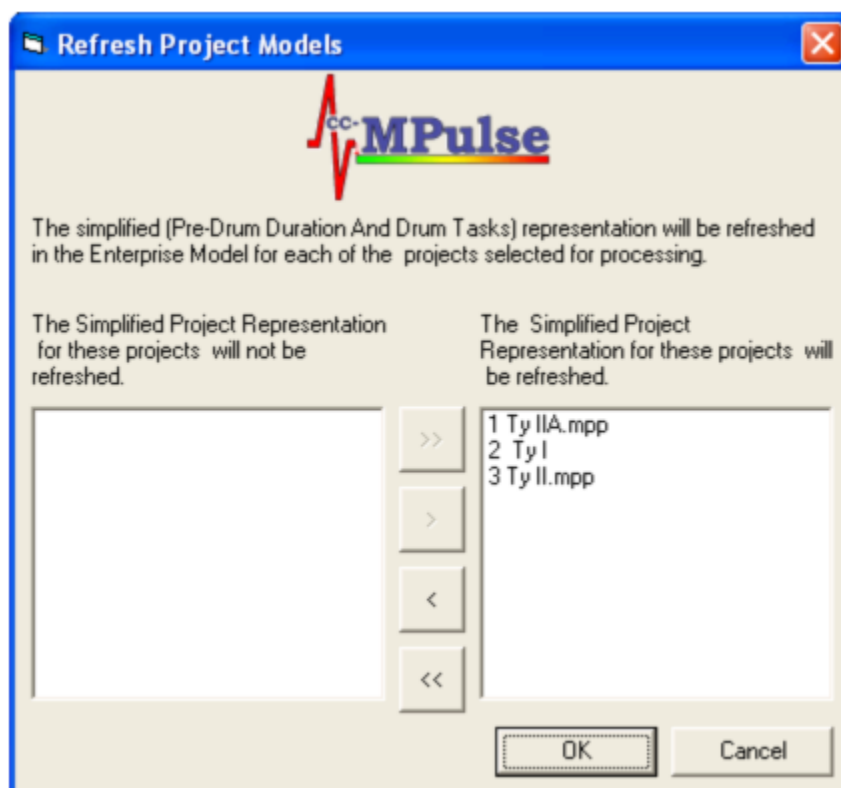


Figura 9-116 Seleccioni projectes per actualitzar

Per a cada projecte seleccionat no iniciat per a processar, cc-MPulse™ farà el següent:

Crear una tasca de resum del projecte

Crear les següents subtasques sota els criteris:

- Una fita d'inici del projecte.
- Un diagrama de Gantt amb la planificació de treball de les tasques anteriors a les del recurs Tambor.
- Una barra de Gantt per a cada tasca Tambor.
- Un fita d'alliberament del recurs Tambor.

Per a cada projecte completat parcialment, cc-MPulse™ crearà les següents subtasques sota una tasca resum pel projecte.

- Una fita treball restant.

- Un diagrama de Gantt de la feina restant de les tasques anteriors a les del recurs Tambor. (si s'escau)
- Una barra de Gantt mostra el treball restant de cada tasca Tambor.
- Una fita d'alliberament del recurs Tambor.

Els enllaços precedents amb avenços i endarreriments temporals, si és necessari es crearan entre cada subtasca. La informació resumida sobre el projecte també s'emmagatzema com a atributs a la tasca de resum.

Una restricció del tipus " Ha de començar abans de" s'estableix com fita d'inici del projecte o fita del treball restant, per a col·locar un model simplificat del projecte en la línia temporal.

El conjunt de subtasques i la tasca resum són la representació simplificada del projecte que s'utilitza per a la programació del recurs Tambor.

9.2.1.4.2 Planificació del nivell del recurs Tambor



La planificació del nivell del recurs Tambor anivellarà la planificació dins del Portafoli. Els projectes poden ser exclosos del procés d'anivellament eliminant-los de la finestra "Projectes seleccionats per a ser processats" per posar-los a la finestra "Projectes disponibles".

La selecció dels projectes també poden ser modificades en el Centre de Control del Portafoli, abans d'invocar la planificació del nivell del recurs Tambor.

Us recomanem que el projecte de màxima prioritat siguin exclosos dels projectes seleccionats per a l'execució del procés. Ja hauria d'estar posicionat de forma manual en la línia de temps amb cc-Pulse™. Si encara no s'ha posicionat en la línia de temps, obriu el fitxer del projecte, fixi el valor de "Posició de la xarxa des de" com a necessari i actualitzi el model del projecte.

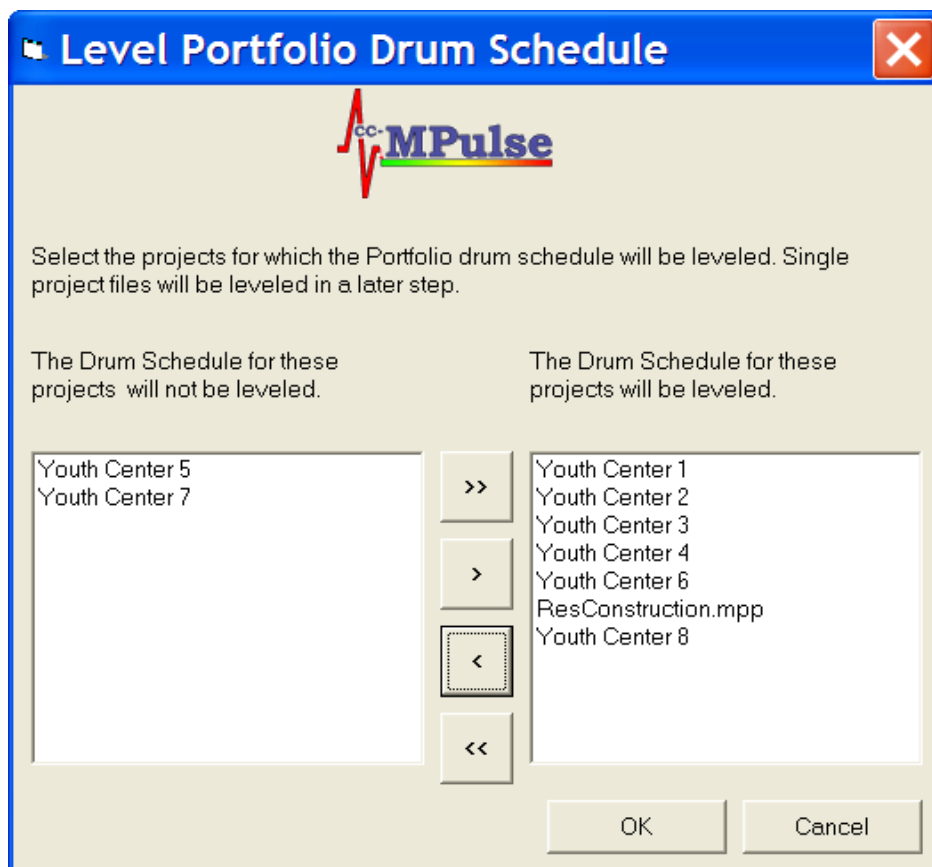


Figura 9-117 cc-MPulse™ Seleccioni els projectes per a la planificació del recurs Tambor

Per a cada projecte seleccionat, cc-MPulse™ farà el següent:

- Anivellar la càrrega del recurs Tambor

Si l'indicador de replanificar projecte està activat, aleshores:

- La fita d'inici del projecte es mourà de manera que al final de les tasques preTambor coincideixi amb la primera bateria de tasques Tambor.
- L'ajustament de la capacitat mínima de *buffer* i l'ajustament de la càrrega del projecte serà recalculat.

9.2.1.4.3 Actualitzar els *buffers* de projecte



Actualitzar els *Buffers* del projectes exportarà l'anivellament de la planificació del recurs Tambor del portafoli a l'arxiu individual del projecte pertinent.

Els projectes poden ser exclosos de l'actualització movent-los de la finestra "Projectes seleccionats per a ser processats" a la finestra "Projectes disponibles". La selecció dels projectes també pot ser modificada en el Centre de Control del Portafoli, abans d'invocar l'actualització de *buffers*.

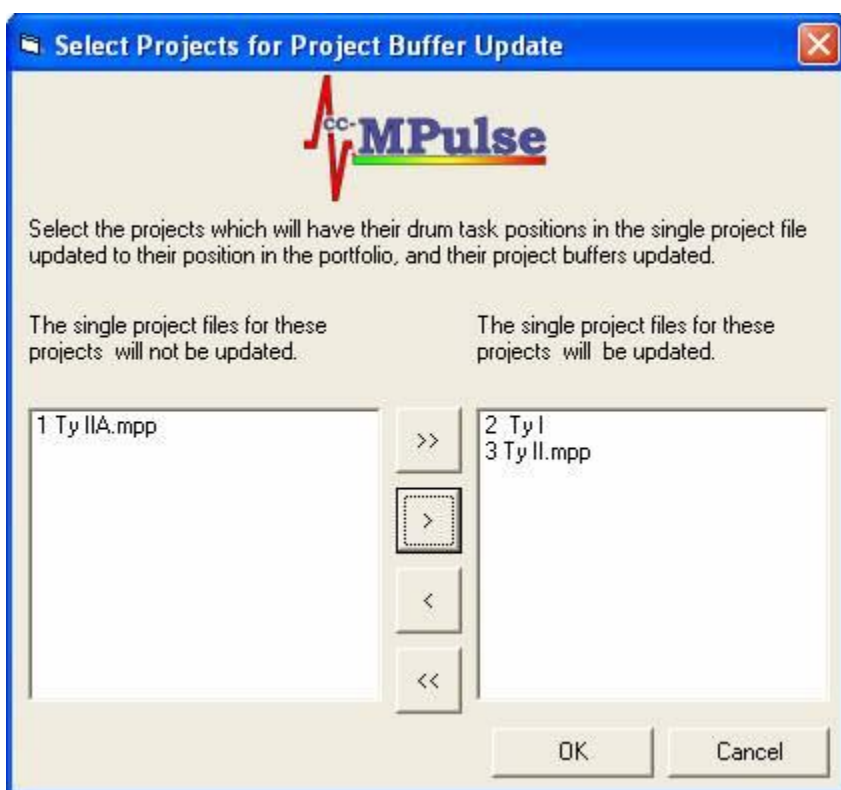


Figura 9-118 Selecció de projectes per l'actualització dels *Buffers* de projecte

Per cada projecte seleccionat per processar cc-MPulse™ convertirà qualsevol retard en una tasca del tipus "No començar abans de". Aquestes feines restrictives seran exportades al arxiu individual de cada projecte i aleshores l'actualització de *buffer* de cc-Pulse™ serà aplicat.

9.2.1.4.4 Replanificació de projectes



La replanificació de projectes exportarà la planificació de l'anivellament del recurs Tambor i les dates d'inici de projecte al arxiu individual de projecte. Els projectes poden ser exclosos de l'actualització movent-los de la finestra "Projectes seleccionats per a ser processats" a la finestra "Projectes disponibles". La selecció dels projectes també pot ser modificada en el Centre de Control del Portafoli, abans d'invocar la replanificació de projectes.

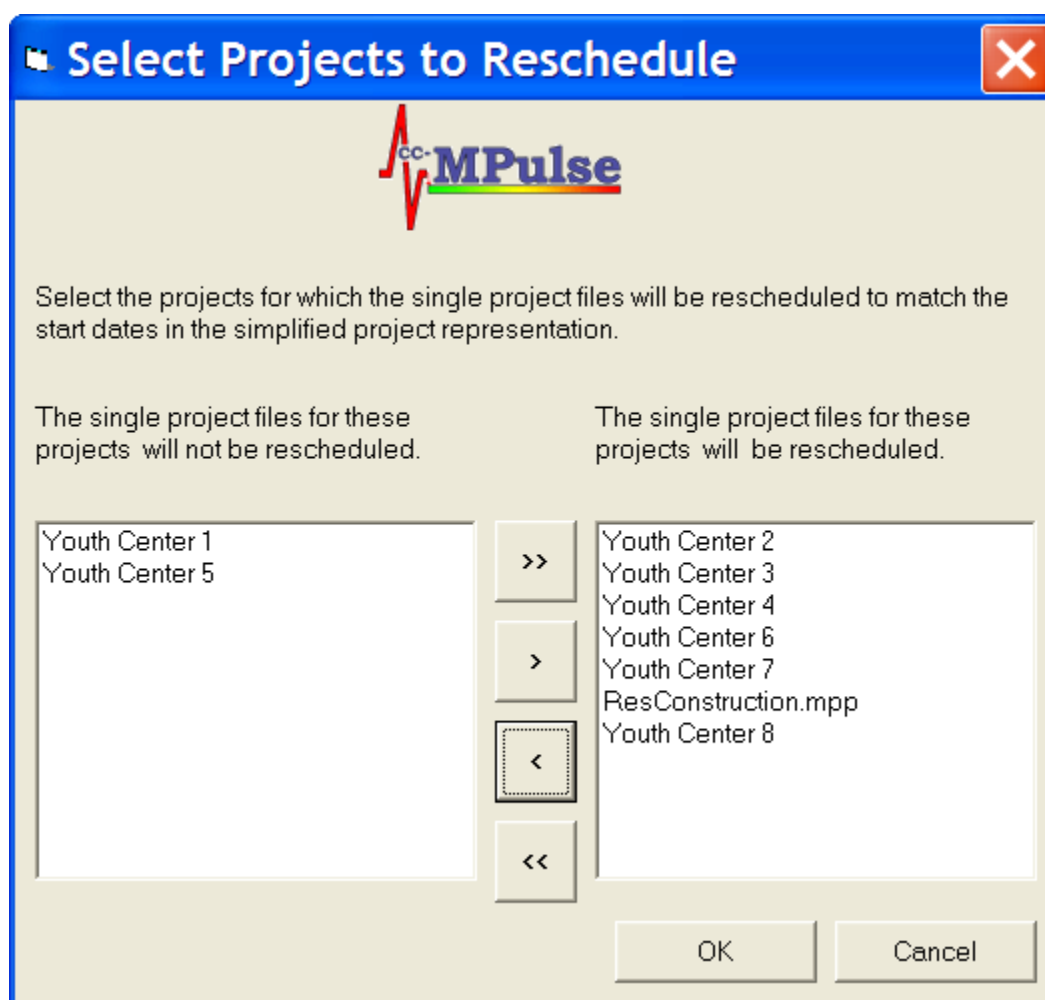


Figura 9-119 Selecció projectes per a la Replanificació

Per cada projecte seleccionat per processar cc-MPulse™ convertirà qualsevol retard en una tasca del tipus "No començar abans de". Aquestes feines restrictives seran exportades al arxiu individual de cada projecte, el paràmetre "Planificar projecte des de" de cc-Pulse™ serà actualitzat amb la data d'inici de projecte del Portafoli, aleshores la rutina "Executar tot" serà executada a cc-Pulse™.

9.2.1.5 Informes cc-MPulse™

Els informes produïts per cc-MPulse™ estan basats en codi HTML. Poden ser salvats com pàgines web o com text pla. Els informes guardats com pàgines web poder ser penjats a la intranet de la seva empresa per donar a saber el coneixement aportat de forma senzilla. El informes guardats com a pàgines web poden ser oberts, editats, modificats i salvats com a HTML amb MS Excel. Per accedir a les opcions d'informes de cc-MPulse™, seleccioni un dels informes. La caixa d'opcions es troba a dalt de la finestra d'informes.

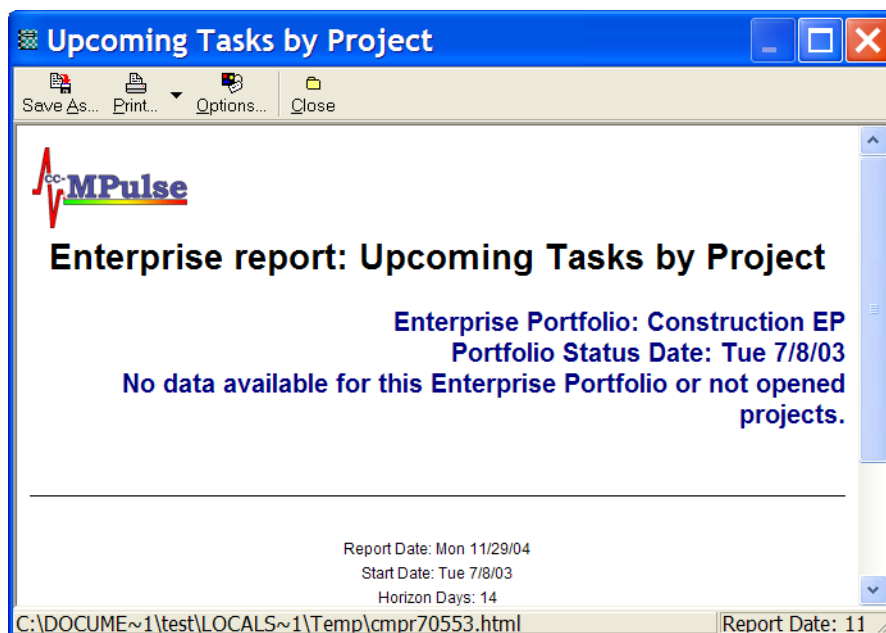


Figura 9-120 Opcions del informes cc-MPulse™

Amb cc-MPulse™, es disposa de control sobre totes les opcions d'informes. Algunes de les opcions generals són per exemple poder canviar la data d'inici, les unitats de temps (dies, mesos, anys) i la data final del informe. L'informe pot ser generat per un Portafoli o per tots els Portafolis oberts. Omplint la

caixa de comprovació "Obrir amb Internet Explorer", l'informe pot ser previsualitzat al Internet Explorer.

Fent servir Internet Explorer, es poden visualitzar varis informes de manera simultània.

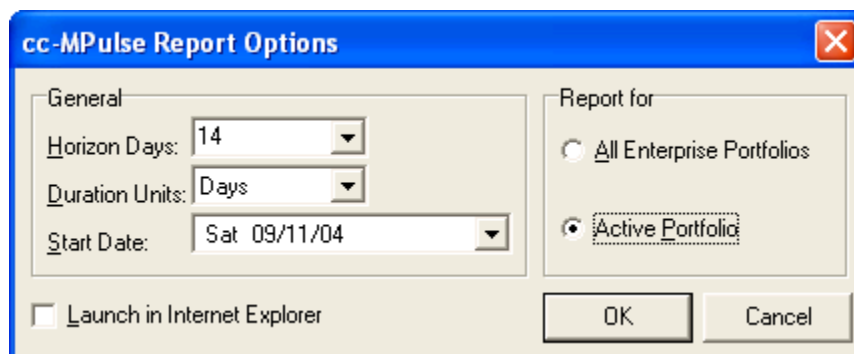


Figura 9-121 cc-MPulse™ Opcions del informes

Paràmetres de les opcions d'informes cc-MPulse™:

Quan s'invoca els informes de cc-MPulse™, no s'obtindrà cap informe fins que no es configuri la data horitzó de l'informe.

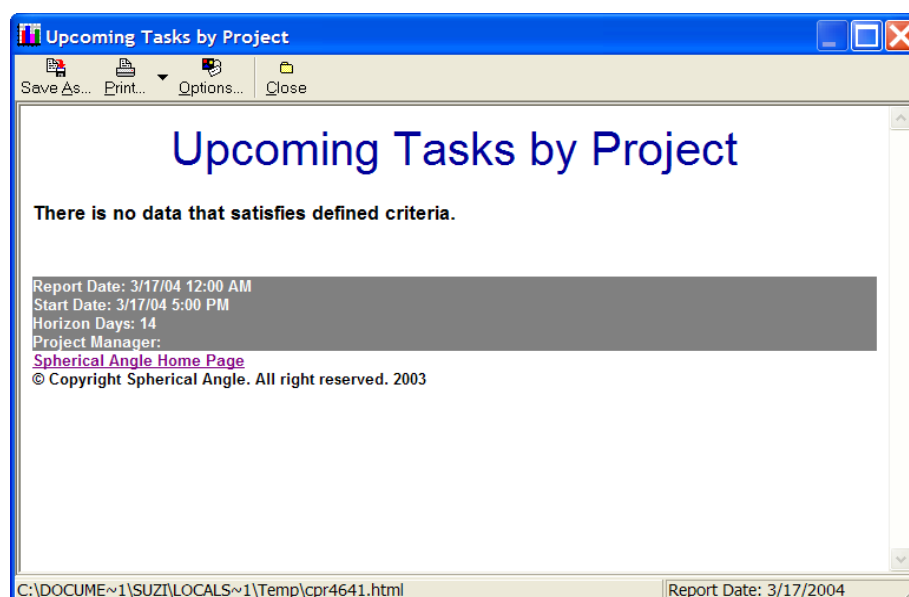


Figura 9-122 Informes cc-MPulse™

Faci clic a opcions, es troba a dalt del informe, "Opcions d'informes". Miri d'ajustar la data d'inici a la data més propera a la data d'inici de la qual el

projecte tingui tasques incompletes, i si ho necessita canviï l'horitzó al màxim de 28 dies.

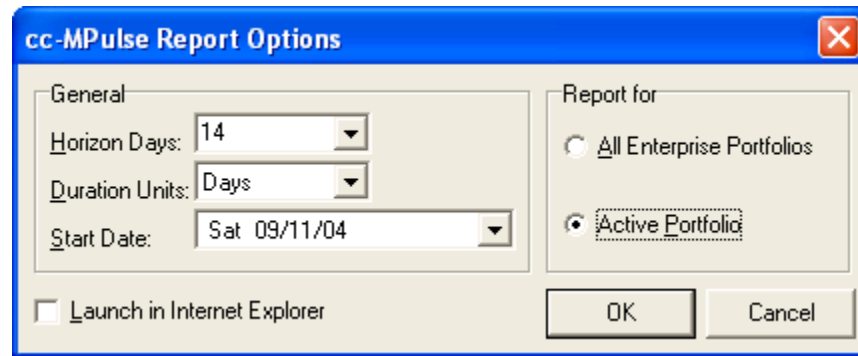


Figura 9-123 Opcions del informes

Les configuracions a les opcions generals del informes afectarà a TOTS els informes.

Si vostè escull la opció de generar informes per tots els Portafolis oberts, els informes inclouran tots aquells que es trobin carregats en memòria.

9.2.1.5.1 Informes de *Buffers*

Els informes de *Buffers* han de ser emprats per analistes responsables del Portafoli de projectes i, en absència del *Looking Glass*, dels alts càrrecs per avaluar l'estat del Portafoli.

Per a cada projecte del Portafoli, la informació resumida es mostra per cada *buffer* i per tant l'estat de cada *buffer* pot ser avaluat de forma individual. La **Guia del Buffer** i el **Rati de Protecció** són els millors indicadors del estat d'aquest *buffers*. A la columna "Tasques de verificació" es troba el número ID de la tasca que està amenaçant a cada *buffer*.

Enterprise report: Buffer Report										
Enterprise Portfolio: PD EP Leveled_Corrected.mpp										
Portfolio Status Date: 11/15/04 6:26 AM										
Project Name: 1 Ty IIA.mpp										
Throughput per Month: \$0										
Buffer Tasks										
Task ID	Buffer Name	Buffer End Date	Expected Finish	Buffer Length	Buffer Guide	Protection Ratio	Buffer Left	Chain Left	Check Task	Comments
9	FB protecting Feature 3 Integration	1/21/05 11:24 AM	11/26/04 5:00 PM	21.21 days	18.21 days	1.86	21.21 days	30 days	7	
13	PB protecting Sys Assy & Test	5/6/05 8:53 AM	3/11/05 11:24 AM	39.69 days	6.14 days	1.18	39.69 days	65 days	4	
16	FB protecting Start Sys Assy & Test	2/11/05 11:24 AM	12/3/04 5:00 PM	25 days	24.43 days	1.98	25 days	35 days	14	
Project Name: 2 Ty I.mpp										
Throughput per Month: \$0										
Buffer Tasks										
Task ID	Buffer Name	Buffer End Date	Expected Finish	Buffer Length	Buffer Guide	Protection Ratio	Buffer Left	Chain Left	Check Task	Comments
5	FB protecting Feature 2 Integration	2/11/05 11:22 AM	12/27/04 5:00 PM	10 days	23.42 days	3.34	10 days	10 days	2	
6	DB protecting Feature 1 Integration	12/22/04 9:42 AM	12/13/04 5:00 PM	21.21 days	-9.6 days	0.39	6.21 days	20 days	2	
11	PB protecting Sys Assy & Test	6/27/05 9:59 AM	4/22/05 11:26 AM	45.83 days	2.23 days	1.85	45.82 days	90 days	7	

Figura 9-124 Informes de buffers del Portafoli

9.2.1.5.2 Informes de recollida d'estats dels projectes

Aquest informe està dirigit als gestors del projecte per recollir l'estat general. Les tasques incloses en aquest informe són totes les tasques incompletes de tots els projectes al Portafoli, i les tasques esperades que comencin dins del temps horitzó definit. L'informe es pot imprimir, i les columnes en blanc poder ser usades per a omplir en les reunions de seguiment per corregir i actualitzar l'estat.

Enterprise report: Project Collect Status

Enterprise Portfolio: PD EP Leveled_Corrected.mpp
Portfolio Status Date: 11/15/04 6:26 AM

Project Name: 1 Ty IIA.mpp

Tasks

Actual Start Date	Expected Start Date	Duration (Days)	Remaining Duration (Days)	Safe Duration (Days)	Actual Finish Date	Task ID	Task Name	Comments
	11/1/04 8:00 AM	20 days	20 days	40 days		5	Feature 3 Dsn	
	11/8/04 8:00 AM	15 days	15 days	30 days		8	Feature 2 Integration	
	11/8/04 8:00 AM	20 days	20 days	40 days		15	Mech Assy& Tst	

Project Name: 2 Ty I.mpp

Tasks

Actual Start Date	Expected Start Date	Duration (Days)	Remaining Duration (Days)	Safe Duration (Days)	Actual Finish Date	Task ID	Task Name	Comments
10/12/04 8:00 AM	10/12/04 8:00 AM	30 days	5 days	30 days		2	Systems Engineering	
	11/23/04 8:00 AM	15 days	15 days	30 days		3	Feature 1 Dsn	
	12/14/04 8:00 AM	10 days	10 days	20 days		4	Feature 2 Dsn	
	12/22/04 9:42 AM	20 days	20 days	40 days		7	Feature 1 Integration	
	11/23/04 8:00 AM	15 days	15 days	30 days		12	Mech Dsn	
	12/14/04 8:00 AM	20 days	20 days	40 days		13	Mech Assy& Tst	

Report Date: 10/20/04 12:00 AM
Start Date: 11/15/04 6:26 AM
Horizon Days: 28

Figura 9-125 Informes recollida estats de projectes

9.2.1.5.3 Informe tasques pendents per recurs

Aquest informe mostra les tasques pendents per a cada recurs, de tots els projectes.

Enterprise report: Remaining Tasks by Resource

Enterprise Portfolio: PD EP Update2 .mpp
Portfolio Status Date: 10/15/04 8:00 AM

Systems Engineer : What tasks remain for me in the projects listed below?

Tasks					
Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Task Name	Project Name	Notes
10/12/04 8:00 AM	5 days	2	Systems Engineering	2 Ty I	
1/6/05 8:00 AM	15 days	2	Systems Engineering	3 Ty II	
2/11/05 11:24 AM	20 days	12	Sys Assy & Test	1 Ty IIA	
3/18/05 8:00 AM	20 days	2	Systems Engineering	4 Ty III	
3/18/05 11:23 AM	25 days	10	Sys Assy & Test	2 Ty I	
6/10/05 9:42 AM	25 days	13	Sys Assy & Test	3 Ty II	
10/14/05 8:00 AM	25 days	16	Sys Assy & Test	4 Ty III	

Software Designer : What tasks remain for me in the projects listed below?

Tasks					
Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Task Name	Project Name	Notes
11/15/04 8:00 AM	10 days	4	Feature 2 Dsn	1 Ty IIA	
11/23/04 8:00 AM	15 days	3	Feature 1 Dsn	2 Ty I	
11/29/04 8:00 AM	20 days	5	Feature 3 Dsn	1 Ty IIA	
12/14/04 8:00 AM	10 days	4	Feature 2 Dsn	2 Ty I	
1/27/05 8:00 AM	15 days	3	Feature 1 Dsn	3 Ty II	
2/17/05 8:00 AM	10 days	4	Feature 2 Dsn	3 Ty II	
3/3/05 8:00 AM	20 days	6	Feature 3 Dsn	3 Ty II	
4/15/05 8:00 AM	15 days	3	Feature 1 Dsn	4 Ty III	
5/6/05 8:00 AM	10 days	4	Feature 2 Dsn	4 Ty III	
5/20/05 8:00 AM	20 days	6	Feature 3 Dsn	4 Ty III	
6/17/05 8:00 AM	10 days	8	Feature 4 Dsn	4 Ty III	

Figura 9-126 Informe tasques pendents per recurs

9.2.1.5.4 Informes properes tasques per projecte

Aquest informe està destinat per l'ús del Analista del Portafoli. Les tasques incloses en aquest informe són les tasques incompletes per a cada projecte, i la previsió d'aquelles que comencen dins del horitzó de temps.

Les tasques s'ordenen de forma ascendent a partir de les **Mètrica de Priorització de tasques**. La tasca amb la Mètrica de priorització més baixa és la més urgent. A la capçalera del informe s'inclouen el recursos assignats més un resum de l'estat del projecte, a part d'informació resumida sobre el *buffers* dels projectes.

Enterprise report: Upcoming Tasks by Project

Enterprise Portfolio: PD EP Leveled_Corrected.mpp
Portfolio Status Date: 11/15/04 6:26 AM

What should I monitor in 1 Ty IIA.mpp?

Overallocated resources: (None)

Project Status:

Project Status Date	10/15/04 5:00 PM
Total # of Tasks	11
# of Remaining Tasks	9
# of Remaining Critical Chain Tasks	5

Project Buffers:

Buffer Name	Protection Ratio	Expected Finish	Buffered Finish	Remaining Duration
PB protecting Sys Assy & Test	1.18	3/11/05 11:24 AM	5/6/05 8:53 AM	39.69 days

Resource name: Software Designer

Tasks:

Task Prioritization Metric	Expected Start Date	Remaining Duration (Days)	Task ID	Resource Name	Task Name	Comments
1.18	11/1/04 8:00 AM	20 days	5	Software Designer	Feature 3 Dsn	

Figura 9-127 Informes properes tasques per projecte

9.2.1.5.5 Informes properes tasques per recurs

Aquest informe pretén ser una llista de les diversos de tasques pendents de projecte per a cada recurs. Les tasques incloses en aquest informe són totes les incompletes dels recursos assignats a l'actual, i també de les que esperen fins al temps horitzó configurat. Les tasques s'ordenen per ascendent en referència a la **Mètrica de Priorització de tasques**. La tasca amb el menor mètrica és la tasca més urgent.

Enterprise report: Upcoming Tasks by Resource

Enterprise Portfolio: PD EP Leveled_Corrected.mpp
Portfolio Status Date: 11/15/04 6:26 AM

Systems Engineer: What task should I complete next?

Tasks

Project Name	Resource Name	Task Name	Task Prioritization Metric	Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Notes
2 Ty I	Systems Engineer	Systems Engineering	1.05	10/12/04 8:00 AM	5 days	2	

Software Designer: What task should I complete next?

Tasks

Project Name	Resource Name	Task Name	Task Prioritization Metric	Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Notes
2 Ty I	Software Designer	Feature 1 Dsn	1.05	11/23/04 8:00 AM	15 days	3	
1 Ty IIA	Software Designer	Feature 3 Dsn	1.18	11/1/04 8:00 AM	20 days	5	
2 Ty I	Software Designer	Feature 2 Dsn	33.4	12/14/04 8:00 AM	10 days	4	

Software Integrator: What task should I complete next?

Tasks

Project Name	Resource Name	Task Name	Task Prioritization Metric	Expected Start	Remaining Duration (Days)	Task ID	Notes
2 Ty I	Software Integrator	Feature 1 Integration	1.05	12/22/04 9:42 AM	20 days	7	
1 Ty IIA	Software Integrator	Feature 2 Integration	18.6	11/8/04 8:00 AM	15 days	8	

Figura 9-128 Informes properes tasques per recurs

9.2.1.5.6 Informes properes tasques seguides de les predecessores

Aquest informe conté la llista de tasques incompletes predecessores de cada tasca, de manera que es pot comprovar el progrés del recurs.

Enterprise report: Upcoming Tasks With Predecessors

Enterprise Portfolio: PD EP Leveled_Corrected.mpp
Portfolio Status Date: 11/15/04 6:26 AM

Systems Engineer: Are any of my inputs for this task being delayed?

Top Level Task: Systems Engineering

Project Name	Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
2 Ty I	10/12/04 8:00 AM	5 days	2	Systems Engineering	

There are no task's predecessors.

Software Designer: Are any of my inputs for this task being delayed?

Top Level Task: Feature 1 Dsn

Project Name	Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
2 Ty I	11/23/04 8:00 AM	15 days	3	Feature 1 Dsn	

Predecessors Details

Expected Finish	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Expected Delay
11/22/04 5:00 PM	5 days	2	Systems Engineering	0 days

Software Integrator: Are any of my inputs for this task being delayed?

Top Level Task: Feature 1 Integration

Project Name	Expected Start	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Notes
2 Ty I	12/22/04 9:42 AM	20 days	7	Feature 1 Integration	

Predecessors Details

Expected Finish	Remaining Duration	Task ID	Task Name	Expected Delay
12/13/04 5:00 PM	15 days	3	Feature 1 Dsn	0 days
11/22/04 5:00 PM	5 days	2	Systems Engineering	0 days

Figura 9-129 Informes properes tasques seguides de les predecessores

9.2.1.5.7 The Looking Glass



Per a fer servir aquesta aplicació s'ha d'haver salvat l'estat a la base de dades mitjançant la funció "Create Looking Glass Data" que es troba a cc-Pulse™.

Quan invoquem "The Looking Glass" es tindrà l'opció de seleccionar informes del Portafoli seleccionat o de tots els Portafolis oberts en memòria.

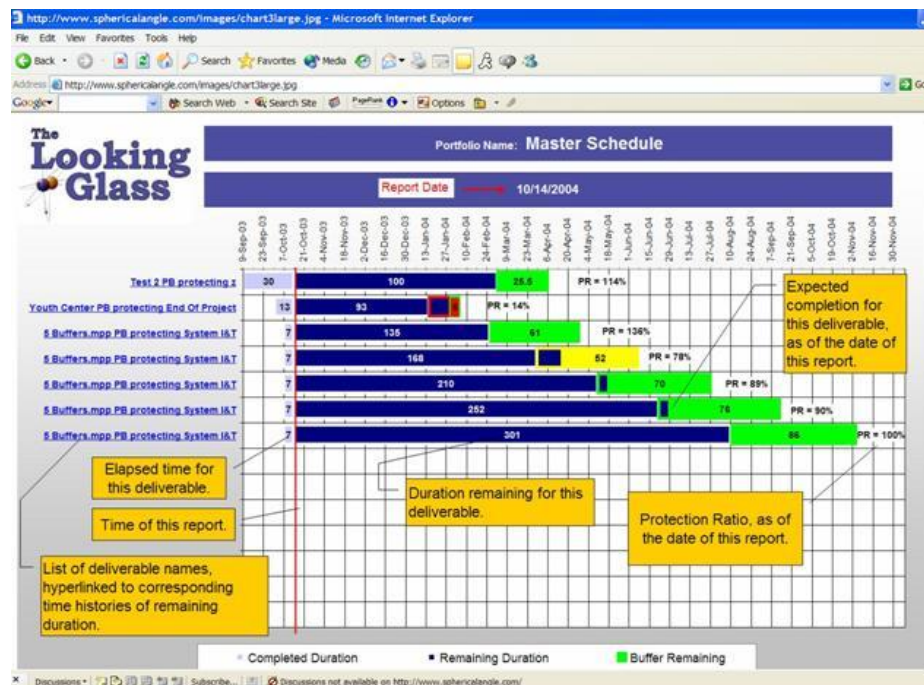


Figura 9-130 Invocant "The Looking Glass"

Els informes es generaran en MS Excel.

Les mostres dels tres tipus d'informes generats es mostren a continuació. Els informes es poden ajustar amb èxit utilitzant les característiques de format en Excel, i el llibre d'Excel es poden guardar com una pàgina web si es desitja.

Els informes gràfics de "Looking Glass" es poden salvar en format HTML.



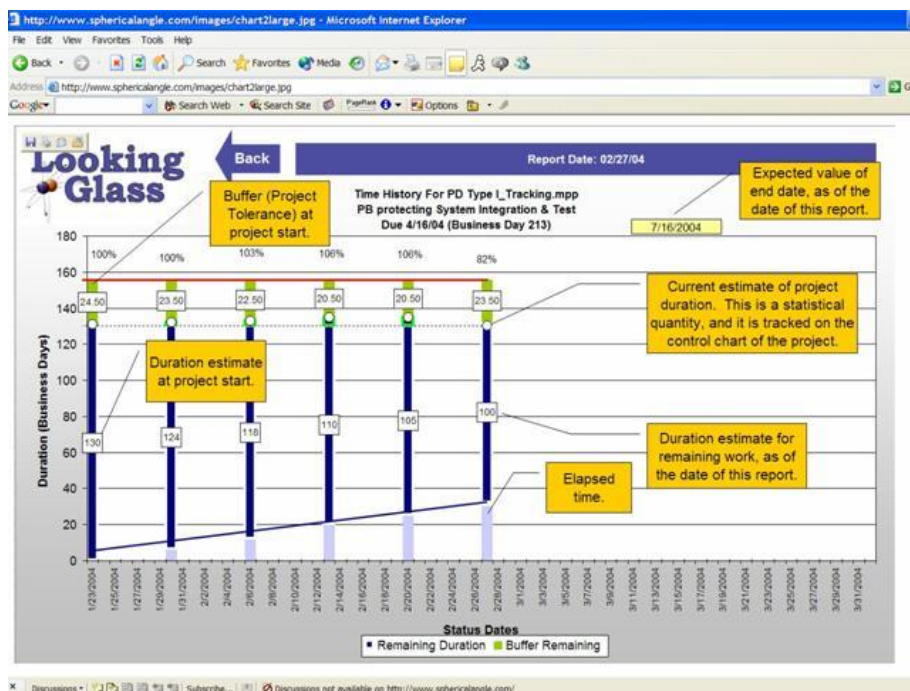


Figura 9-131 Vista del Portafoli de “The Looking Glass™”

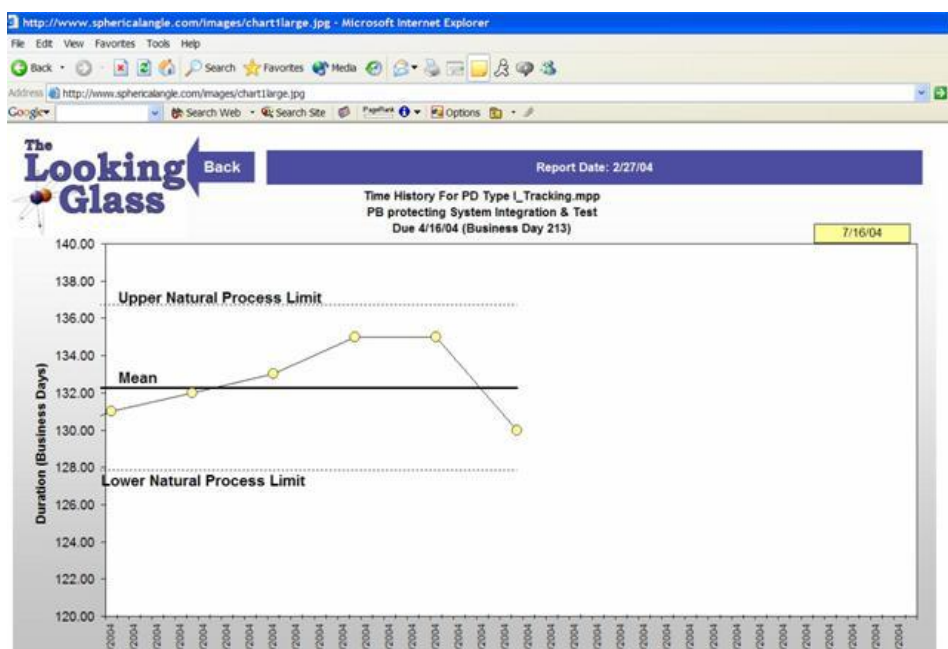


Figura 9-132 Taula SPC de “The Looking Glass™”

9.2.1.6 Procés guiat d'exemple d'ús cc-MPulse™

El mètode multiprojecte de la Teoria de les Limitacions (TOC)

El mètode multiprojecte de la Teoria de les Limitacions es basa en fer servir o un conjunt limitat de recursos (Recursos Tambor) per tal d'esglaonar els inicis

dels projectes en la planificació global del conjunt de Portafolis. A l'hora de fer el seguiment, la disponibilitat dels recursos Tambor es va actualitzant de forma transversal a tots els projectes.

En general, el procés tracta d'analitzar les càrregues dels recursos, seleccionant el recurs Tambor i els colls d'ampolla, planificant el recurs Tambor, traspasant la planificació del recurs Tambor als projectes individualitzats i actualitzant totes les planificacions. La persona responsable per conduir aquest procés és l'Analista de l'Empresa. El seu rol és que l'empresa funcioni sense problemes. El principal objectiu és prevenir que els projectes treballin de forma ineficient amb els recursos compartits.

L'analista ha d'acomplir el seu rol creant i mantenint el model predictiu de planificació. Un rol secundari però cada vegada més interessant i demandat, és la d'extreure informació per als interessats. Per començar l'Analista requereix d'una seqüència de prioritització de projectes, 1 a N. També necessitarà de l'aprovació de la selecció dels recursos Tambor. Els passos lògics per a treballar amb el programa cc-MPulse TM són els següents:

- Crear un nou Portafoli
- Actualitzar Portafoli amb les tasques Tambor
- Crear planificació inicial del recurs Tambor
- Donar l'impuls inicial a la planificació del recurs Tambor als projectes individuals
 - Seleccioni "*Replanificar projectes*". Aquesta acció provocarà el moviment de la data d'inici del projecte a partir de la data disponible del recurs Tambor. Si en qualsevol lloc existís un retard en l'anivellament del Portafoli, la restricció SNET, executarà un algorisme a tots els projectes per intentar quadrar aquesta desviació.
- Manteniment del Portafoli

9.2.1.6.1 Crear un Nou Portafoli

Tanqui tots els projectes oberts. Seleccioni "Crear un nou Portafoli" de la barra de cc-MPulse. Un Portafoli és un conjunt de projectes associats amb un Fons de Recursos Compartits.

El programa preguntarà per la localització de l'arxiu del Fons de Recursos Compartits. Seleccioni l'arxiu que ha estat dissenyat per a tal efecte. Per a més informació vegi "Recursos compartits" a l'ajuda de Microsoft Project®:

- Els calendaris que fan servir tots els recursos seran copiats al arxiu del Portafoli.
- Els recursos i els seus atributs seran copiats dins del arxiu del Portafoli.

Seleccioni "Centre de Control".

Fixi la data d'actualització del Portafoli a data d'avui. Cap tasca incompleta serà planificada abans de la data que acaba d'inserir.

Insereixi la capacitat de *buffer* que desitgi. Quan es planifiquin els projectes, l'algoritme de planificació del recurs Tambor garantirà que la major càrrega del recurs Tambor tingui com a mínim la quantitat de capacitat lliure especificada al camp de Capacitat Mínima del *Buffer*.

Seleccioneu OK per tancar el Centre de Control de del Portafoli

Analitzar la càrrega dels recursos

Seleccioni "Gestió de Recursos", aquesta acció el situarà a la vista de Gestió de Recursos. Seleccioni "Calcular % de càrrega". Aquesta acció calcularà el valor de càrrega dels recursos i els ordenarà de forma descendent a partir d'aquest valor. Seleccioni quins recursos vol que siguin recursos Tambor i/o recursos Coll d'Ampolla mitjançant la columna pertinent i finalitzi l'acció fent clic a "Sincronitzar el Fons de Recursos".

Afegir projectes al Portafoli

Seleccioni "Gestionar Portafoli de l'Empresa".

Per ordre de prioritat (Projectes més urgents primers) afegeixi els projectes individuals al Portafoli. Seleccioni "Afergir projecte al Portafoli de l'Empresa", seleccioni cada projecte individual per afegir al seu Portafoli.

A mesura que s'afegeix cada projecte al Portafoli, us apareixerà una pantalla amb els detalls del projecte. Es pot canviar la prioritat del projectes mitjançant la llista desplegable proporcionada o utilitzar les fletxes. El projectes amb alta prioritat se li assignarà el número més baix (un 1), i apareixerà com la primera fila a la pantalla de "Gestió del Portafoli de l'Empresa". El projecte menys prioritari se centrarà en l'última fila, i tindrà un valor de prioritat igual al nombre de files del Portafoli.

Reviseu la màxima elasticitat permesa. Quan la funció d'anivellament del Tambor es fa servir, i si el valor de "Replanificació del projecte" està ajustat a SI, el projecte serà programat de manera que respecti la màxima elasticitat.

A la pantalla de la "Gestió del Portafoli de l'Empresa", es poden programar un conjunt de paràmetres. Assigni el valor de "Replanificació del projecte" a NO si no desitja que la data d'inici del projecte pugui ser canviada per cc-MPulse™. En general, el projecte més urgent serà ajustat a NO, i els projectes restants a SI per crear la planificació inicial del recurs Tambor. Salvi el seu Portafoli quan hagi acabat d'afegir els projectes.

9.2.1.6.2 Actualitzar Portafoli amb les tasques Tambor

Preparar els arxius dels projectes individuals:

Abans d'actualitzar el Portafoli amb les tasques del recurs Tambor, fa falta incloure els *buffer* dels Recursos Tambor i del Recursos Coll d'Ampolla per estar segurs que els projectes individuals estan ben planificats.

Si vostè ha canviat el tipus d'assignació de recursos (Recurs Tambor o Coll d'Ampolla) al Fons de Recursos després de replanificar algun arxiu de projecte individual, es necessari replanificar el projecte individual per incloure els

buffers dels recursos Tambor i Coll d'Ampolla. O desmarcar el check-box a cc-Pulse. Per fer això, segueixi aquest procediment per cada arxiu que desitgi reposicionar a la línia del temps amb CC-Mpulse. S'ha de guardar i tancar el Portafoli abans d'obrir l'arxiu del projecte individual.

Segueixi les instruccions (I) següents per tots aquells arxius que es desitja desmarcar la checkbox de recurs Tambor o Coll d'Ampolla a CC-Pulse, i també per qualsevol arxiu de projecte individual que hagi completat la feina dels recursos esmentats i es vulgui moure en el temps.

Segueixi les instruccions (II) per tots els altres arxius.

I) Customitzar els paràmetres de la Checkbox

1. Obri el Fons de Recursos
2. Obri el 1r arxiu de projecte individual
3. Reseteji la xarxa "Reset Network" (El fons es tancarà, tasques parcialment completades seran retallades proporcionalment al tros que manca per finalitzar i seran replanificades)
 - a. Si el projecte ha acabat tasques, aquestes seran eliminades
4. Si es vol que es calculin i incorporin els *buffers* de recurs Tambor i Coll d'Ampolla, obri el Centre de Control de cc-Pulse i desmarqui el checkbox pels *buffers* Tambor i Coll d'Ampolla.
5. Seleccioni "Executar Tot"
6. Salvi cada projecte individual
7. Repeteixi-ho per cada arxiu de projecte individual

II) Configurar *Buffers* per als recursos Tambor i Coll d'Ampolla per als arxius pendents

1. Obri el Portafoli
2. Seleccioni "Refrescar model de projectes"
3. Seleccioni "Replanificar Projectes"

Tots els projectes seran resetejats, i executaran tot l'algoritme a tots els projectes. Això configurarà tots els *buffers* d'alimentació dels recursos Tambor i Coll d'Ampolla d'aquells projectes que no s'ajustin a la opció I. Pels arxius que ja s'hagin processat a la opció I, es pot deixar que es tornin a processar o assignar NO a la pantalla de "Replanificació de Projecte" per cada un dels projectes indicats.

Refrescar Model de Projecte

Comprovi que ha designat un o més recursos Tambor, posteriorment seleccioni "Refrescar Models de Projecte".

Aquesta acció carregarà la fita d'inici del projecte, la durada de les accions abans de l'entrada del recurs Tambor, qualsevol altra tasca que hagi de realitzar el recurs Tambor, i un fita d'alliberament del recurs Tambor de cada projecte.

Seleccioni Planificació cc-MPulse / Track View 1 , I seleccioni Tools / Tracking / Save Baseline. Això et donarà una línia temporal comparativa.


9.2.1.6.3 Crear planificació inicial del recurs Tambor

Seleccioni la vista de portafoli de cc-MPulse, seleccioni Tools / Tracking / Save Baseline. Això et donarà una línia temporal comparativa.

Verificar / Canviar paràmetres a la pantalla de "Gestió del Portafoli"

Si no està en la vista de Gestió del Portafoli faci clic a "Gestió del Portafoli"

Per als projectes que estan en marxa i no es desitja moure la data d'inici, configuri NO el valor d'anivellament de planificació del recurs Tambor a la pantalla de Replanificació del projecte. La resta de projectes han de tenir aquest valor positiu SI i el valor negatiu a "Actualitzar els *Buffers* de Projecte".

Seleccioni "Anivellament de la planificació del recurs Tambor". . A la pantalla de selecció de projectes per processar seleccioni només aquells que l'hi interessin per processar. En molts casos el projecte més urgent serà usat per recolocar els altres projectes i per tant no hauria de ser seleccionat per processar.

El recurs Tambor serà planificat, tenint en compte la data d'estat del Portafoli (no es programarà per dates anteriors a aquesta), també serà calculada la mínima capacitat del *Buffer* (Per defecte 50%) i la màxima elasticitat (per defecte 25%).

Si voleu fer ajustament a la planificació del recurs Tambor, ho pot fer en aquest moment. Es pot moure l'inici del projecte i apretar la teclat F9 per recalcular la planificació. També pot invocar Tools / Level resources, per netejar-ho tot i reanivellar els recursos.

Una vegada estigui satisfet amb la planificació del recurs Tambor, salvi el Portafoli.

Figura 1: Mostra un Portafoli d'Empresa abans que la planificació del recurs Tambor hagi estat anivellada. El Recurs Tambor és l'integrador de software. A la imatge "Software Integrator".

Figura 2: Mostra un portafoli d'Empresa després de l'anivellament de la planificació del recurs Tambor. Un 50% de capacitat del *Buffer* s'ha usat. Un retard en l'anivellament del Portafoli es pot notar a la fletxa cap avall de color vermell i la línia de punts que indica la quantitat de retard.

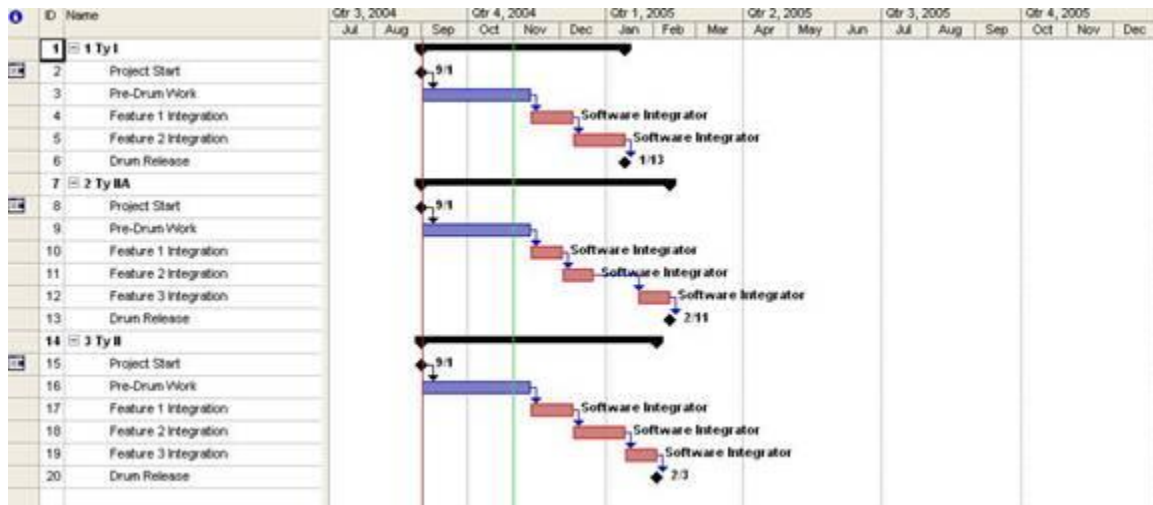


Figura 9-133 Figura 1: Portafoli abans de l'anivellament

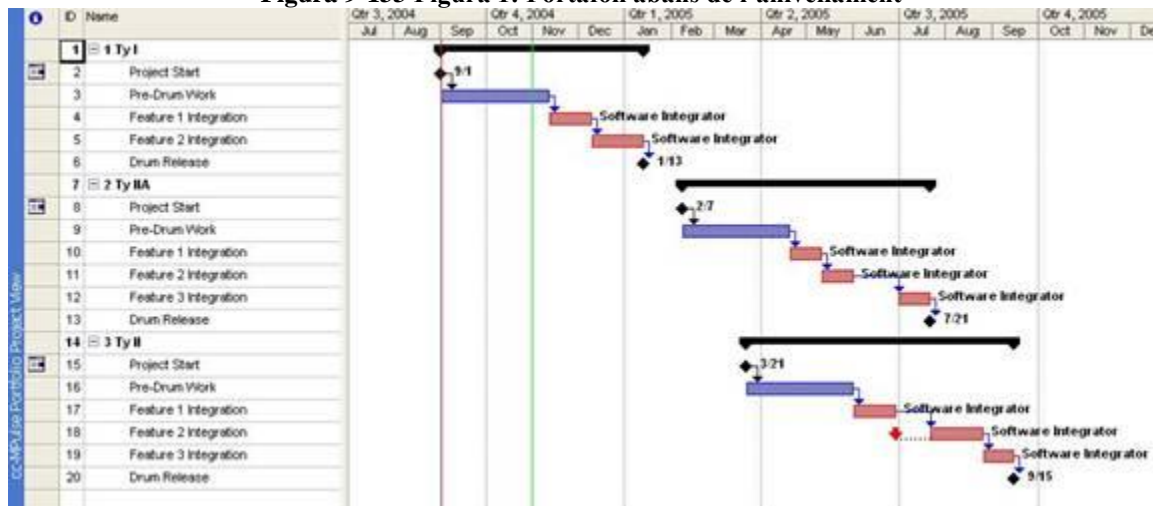


Figura 9-134 Figura 2: Planificació del recurs Tambor amb una capacitat del Buffer del 50%

9.2.1.6.4 Donar l'impuls inicial a la planificació del recurs Tambor als projectes individuals



La replanificació de projectes exportarà la planificació del recurs Tambor anivellat i les dates d'inici del projecte del Portafoli al arxiu del projecte individual. Els projectes poden ser exclosos de l'actulització movent-los de la finestra "Projectes seleccionats per processar " a la finestra "Projectes disponibles". La selecció de projectes pot ser modificada des de la vista de Gestió del portafoli abans d'invocar la replanificació del projectes.

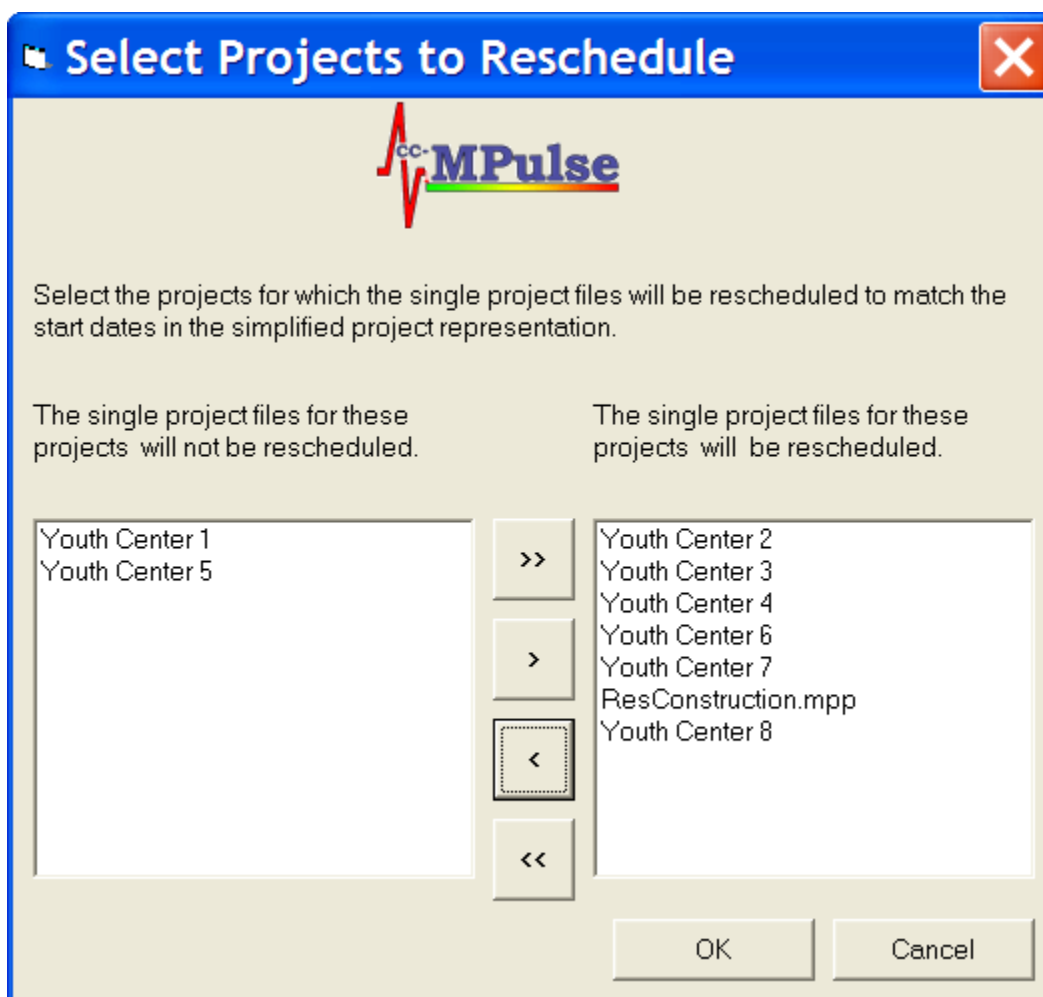


Figura 9-135 Selecció projectes per la replanificació


Per cada projecte seleccionar per a processar, cc-MPulse™ convertirà qualsevol retard d'anivellació en un tasca limitada per SNET (Start No Earlier Than). Aquesta limitació serà exportada a cada arxiu de projecte individual, el paràmetre de "Planificació de projecte des de" a cc-Pulse™ serà actualitzat amb la data d'inici del projecte des de el Portafoli, aleshores executi la rutina d'"Executar-ho Tot" i tots els canvis seran aplicats.

9.2.1.6.5 Manteniment del Portafoli


Actualitzar els arxius de projectes individuals

Faci servir cc-Pulse per actualitzar la planificació dels projectes individuals.

Actualitzar l'arxiu master del portafoli amb les actualitzacions

Amb el Portafoli obert, seleccioni "Actualitzar el model de projectes" . Aquesta acció copiarà totes les tasques de recursos Tambors dels arxius individuals a l'arxiu master, i actualitzarà les representacions individuals simplifcades.

Assignar data d'estat actual del Portafoli

Seleccioni el "Centre de Control del Portafoli"  i assigni la data d'estat a la data que vulgui veure l'estat actual dels arxius dels projectes individuals.

Anivellació del Recurs Tambor


Seleccioni "Gestionar el Portafoli"

Asseguris que ha introduït els paràmetres correctes per cada projecte. Pels projectes que estan en marxa, asseguris de marcar NO a la "Replanificació de Projecte" i marcar SI a l'"actualització de *Buffers* de projecte".

Seleccioni "Anivellament de la Planificació del Recurs Tambor"

Al diàleg de selecció de projectes per processar, seleccioni tots els projectes menys el més urgent. Això crearà un anivellament del desfasament del Portafoli per les tasques Tambor que interactuaran amb les tasques Tambor d'altres projectes a partir d'aquest.

Imposar la planificació del Recurs Tambor:

Imposar l'actualització de la planificació del recurs Tambor als arxius individuals. Seleccioni "Actualitzar *Buffers* de Projecte" .

Aquesta acció configurarà la limitació "No començar abans de" a les tasques Tambor que requereixin d'anivellació, i actualitzarà l'estat dels *buffers* de projectes als arxius de projectes individuals.

Crear Informes:

Crear i publicar els informes que consideri apropiats.

Temes d'interès i funcions avançades de cc-MPulse™

Opcions de paràmetres cc-MPulse™

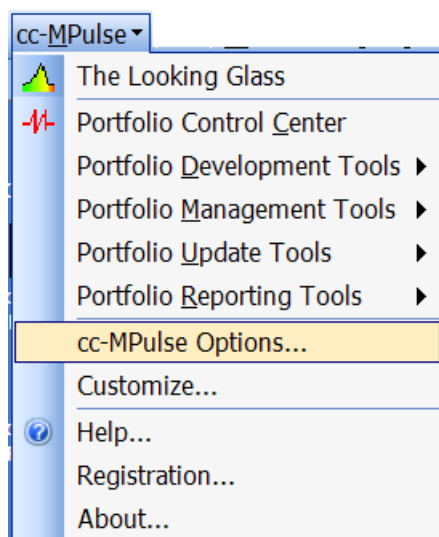


Figura 9-136 Menú d'opcions cc-MPulse

Hi ha dues pestanyes, una per cc-MPulse™, i una altra per cc-Pulse™. La pestanya de cc-MPulse™ permet canviar les variables d'usuari de MS Project per ser usades per emmagatzemar important informació de cc-MPulse™. Es pot seleccionar un conjunt de paràmetres d'una llista per a canviar-los, també existeix la possibilitat de tornar a les opcions de sèrie. Aquest paràmetres son enregistrats globalment i no poden ser anul·lats a nivell de projecte.

Canviant les variables d'usuari fent servir cc-MPulse™, implicarà la dinamització del canvi de totes les funcionalitats de cc-MPulse™ i el canvi en els informes de forma automàtica.

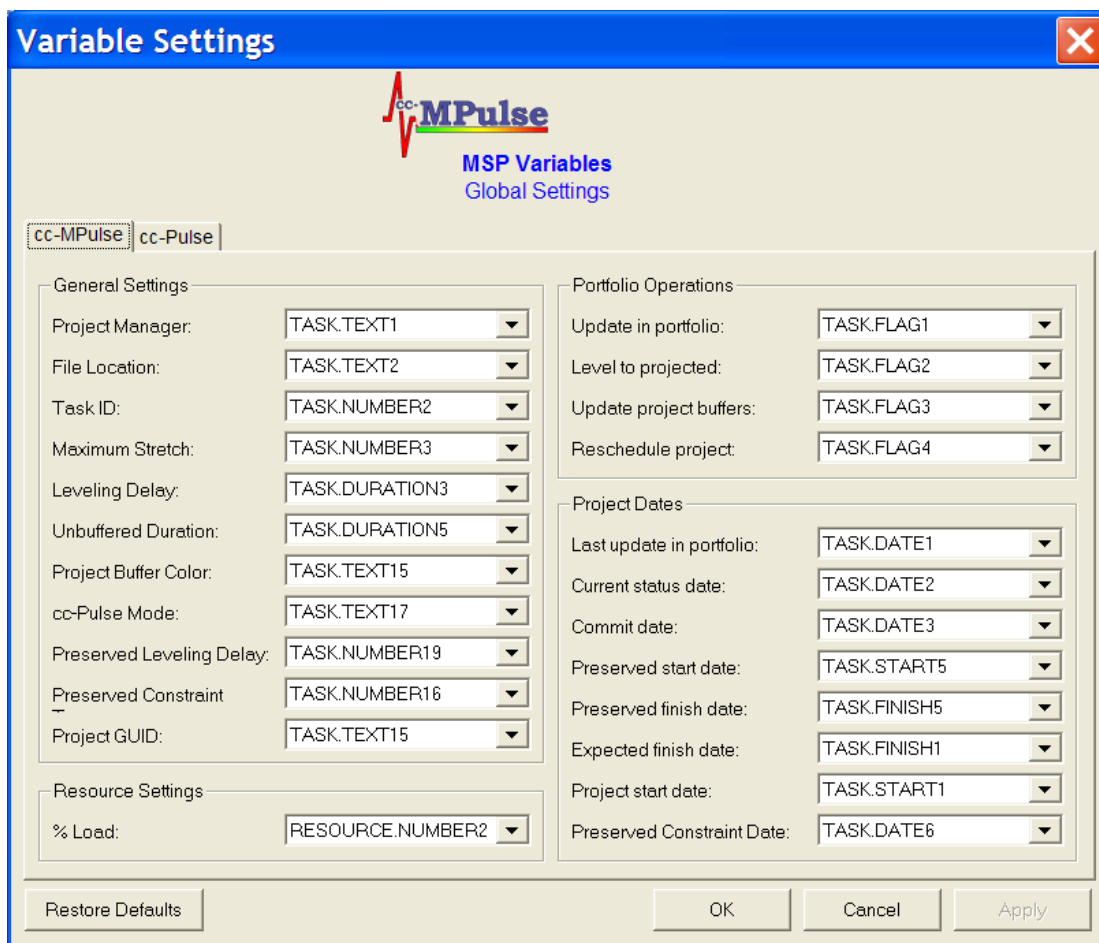


Figura 9-137 Opcions cc-MPulse™ Variables MSP usades per defecta a cc-MPulse™

9.2.1.6.6 Parametritzant la barra d'eines de cc-MPulse™

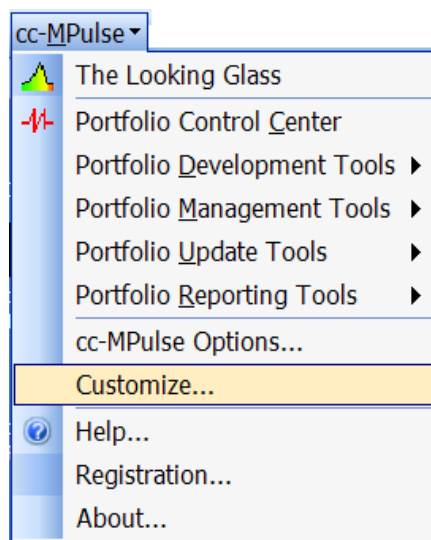


Figura 9-138 Menú desplegable de cc-MPulse

La parametrització a partir del menú desplegable de cc-MPulse™ disposa d'una caixa de diàleg per poder canviar paràmetres i realitzar de forma més personalitzada i còmode els estudis pertinents.

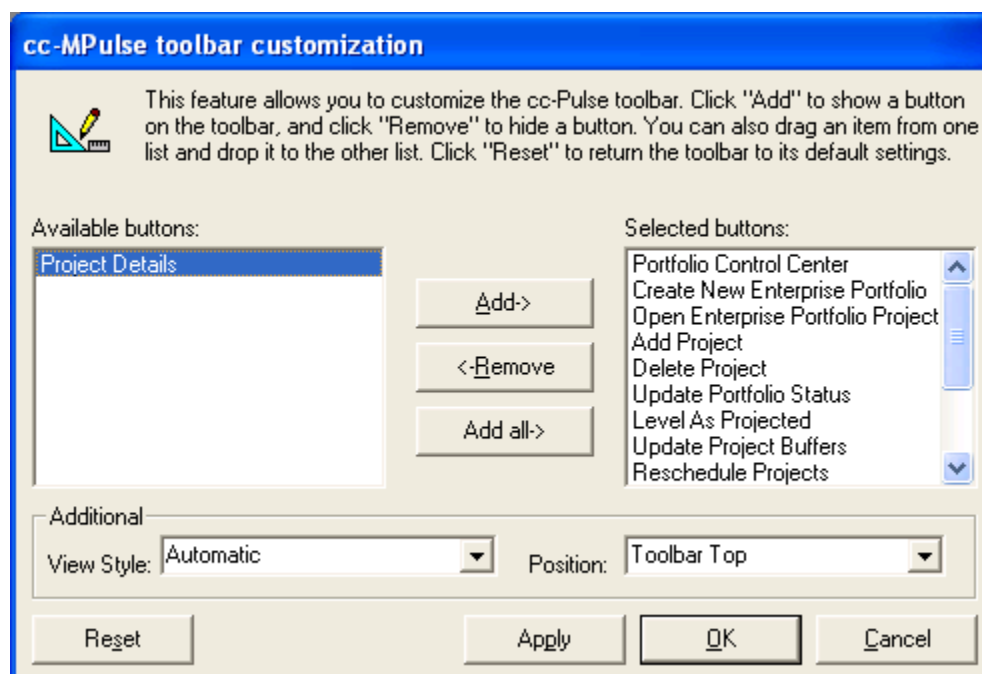


Figura 9-139 Parametrització de la barra d'eines de cc-MPulse™

9.2.1.6.7 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar

A vegades es desitja desactivar cc-MPulse™ sense desinstal·lar-lo. cc-MPulse™ pot ser desactivat a traves d'un Add-in del tipus COMÚ.

Per veure el botó a la barra d'eines dels Add-ins vagi a Eines – "Tools" / Parametritzar – "Customize" / Barra d'eines – "Toolbars". Seleccioni la pestanya Comandes – "Commands", i al camp de categories – "Categories", destaquí la secció d'eines – "Tools". Al camp Comandes – "Commads" busquí "COM Add-ins..." i arrossegui-ho a la seva barra d'eines. Ara tanqui el diàleg.

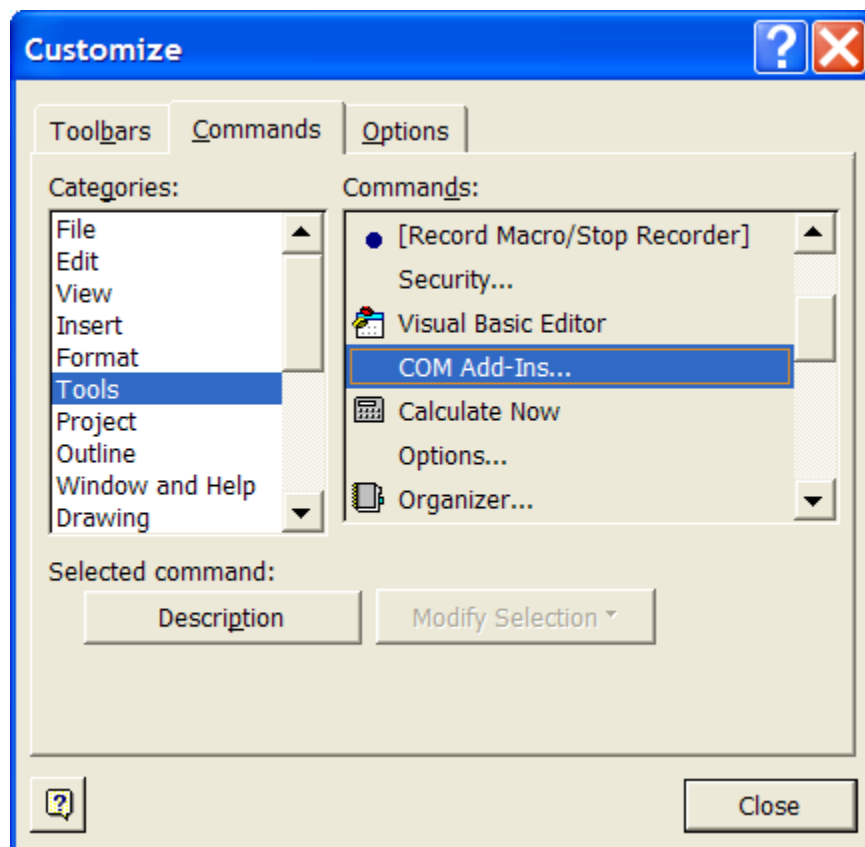


Figura 9-140 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar

Una vegada es tingui activat el botó de "Com Add-ins..." a la barra d'eines, es pot activar i desactivar fàcilment cc-MPulse™ seleccionant el botó de la barra d'eines.

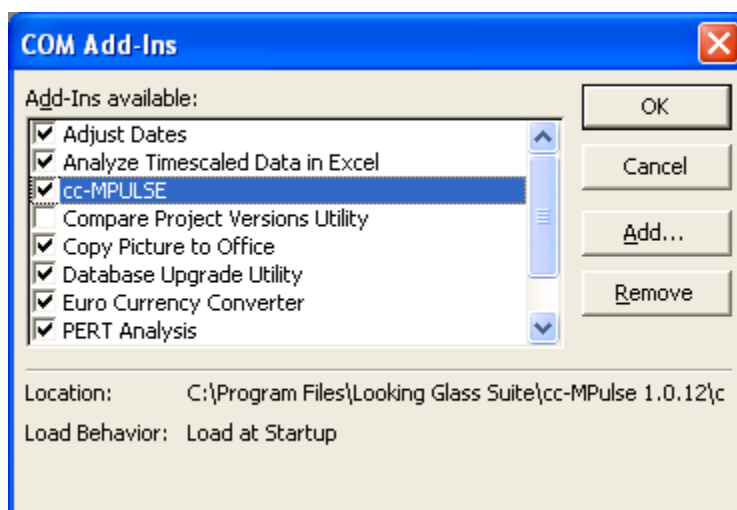


Figura 9-141 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar

Desactivant cc-MPulse™ no s'amagarà la barra d'eines de cc-MPulse™, si ho vol fer faci clic en qualsevol barra d'eines amb el botó dret del mouse i desmarqui cc-MPulse™.

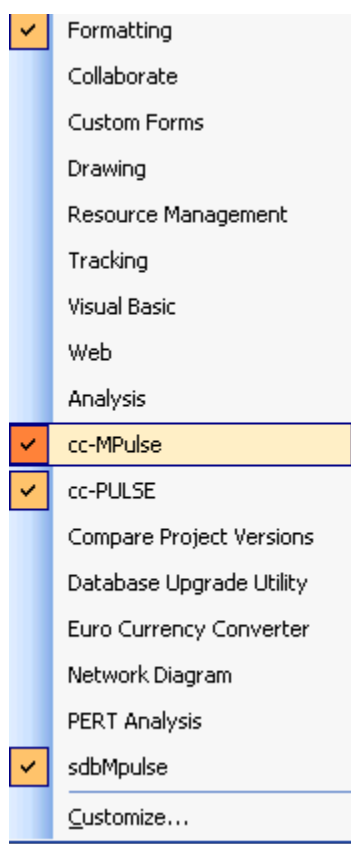


Figura 9-142 Deshabilitar cc-MPulse™ sense desinstal·lar

9.2.1.6.8 Guia del *Buffer*

La Guia de *Buffer* és el nombre d'unitats de temps (hores, dies o setmanes) que es necessiten afegir al *buffer* per arribar al mateix nivell de protecció que es tenia en el mateix *buffer* a l'inici del projecte.

Per exemple, si la Guia del *Buffer* és de -2 dies, dos dies es necessiten afegir per contribuir a assolir el nivell de protecció necessari que estava disponible el dia de l'inici del projecte.

Si la Guia del *Buffer* és de (+) 2 dies, 2 dies podrien ser "malgastats" sense incrementar el risc de la feina que hi hagi darrere del *Buffer*.

9.2.1.6.9 Rati de Protecció

Imaginis que vostè condueix el cotxe amb la seva família un matí humit d'hivern i encén el sistema de calefacció del vehicle per tal d'escalfar el vehicle. Per la seva sorpresa, el sistema de calefacció del vehicle, la temperatura i la humitat provoca que s'enteli el parabrises, el resultat es que vostè ja no veu la carretera amb la nitidesa anterior, ràpidament vostè intenta tornar a la situació anterior però el parabrises està tant entelat que no pot veure la carretera i es veu obligat a aturar el vehicle, li ha passat alguna vegada?

Moltes organització fan servir les relacions entre % de *buffer* consumit i el % de cadena de tasques completades per valorar el risc de finalitzar el projecte en la data acordada. Diferents zones amb diferents colors (Verd, Groc o Vermell) son definides a l'inici del projecte basades en aquesta relació. De totes formes, aquest mètode trizona està basat en el pla de projecte original. Quants plans perfectes ha vist vostè a la seva organització? Inevitablement, mentre transcorren els projectes s'aprèn dels propis errors. El nostre coneixement sobre el treball fet ens serveix per a millorar la resta de projecte. En altres paraules, els nostres plans de projecte són molt més útils si estan actualitzats, es poden anar aplicant models predictius durant la marxa i sempre seran millors que la planificació inicial del projecte.

Desafortunadament, el mètode de les 3 zones ens dóna una instantània de com està el projecte però al ser uns valors estàtics i prefixats a l'inici del projecte ens donarà una visió més desactualitzada cada dia que passi.

En referència a la comparació de la carretera tapada per la boira, la visió de la feina que ha de fer el teu equip es veu cada dia més enfosquida, en comparació amb un projecte, si aquest ha estat ben planificat aniràs perdent part del *Buffer* de protecció però no hauràs d'aturar el cotxe.

El rati de protecció (*Buffer*) disponible entre la feina restant i la protecció requerida per la feina restant ens dóna una idea aproximada i actualitzada de l'estimació del risc que un projecte acabi o no en la data pactada.

Un Rati de Protecció de valor 1 significa que, en el moment de la seva actualització, el projecte té la mateixa probabilitat d'acabar en la data pactada que el dia del inici del mateix.

cc-Pulse™ calcula el Rati de Protecció cada cop que un pla de projecte és actualitzat, fent servir el mateix mètode de càlcul de tamany de *Buffer* que a l'inici del projecte. Amb cc-Pulse™ i el Rati de Protecció, la vista de la feina prevista del teu equip es troba segura. S'aconsegueix l'habilitat de guiar al teu equip de forma segura durant l'execució del projecte.

Les zones de color Vermell, Gros i Verd són establertes amb anterioritat a les opcions globals de cc-Pulse™, al Centre de Control.

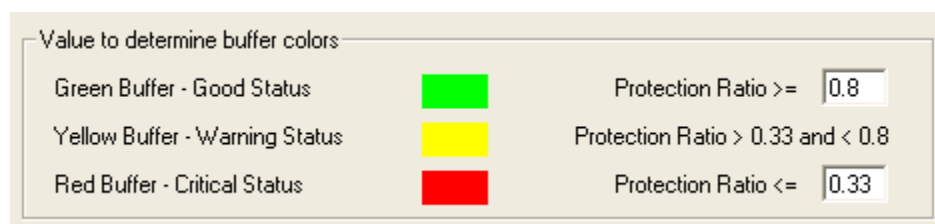


Figura 9-143 Rati de Protecció

Aquestes zones son usades per cc-Pulse™ per pintar el *buffers* basat en el càlcul del Rati de Protecció. *Buffers* en verd significa que queda suficient rati de

protecció, groc significa perill i el color vermell significa que hi ha una alta probabilitat que el *Buffer* es completi totalment.

9.2.1.6.10 Tasques de comprovació

Quan un *Buffer* està amenaçat en la mesura que es justifiqui la intervenció de l'administrador, és útil saber quina o quines tasques estan amenaçades pel *Buffer* en qüestió. Això és el que s'anomena una "Tasca de comprovació". A la columna de Tasques de Comprovació – "Check Task" del informe de *Buffers* es troba la ID de la tasca que és amenaçada cada *Buffer*. A partir de la tasca de comprovació és fàcil agilitzar les activitats.

9.2.1.6.11 Mètrica de Priorització de Tasques

En una organització que s'encarregui de múltiples projectes, la major fuga de productivitat ve induïda per la multitasca.

A les empreses per augmentar significativament la taxa de projectes complets, cal que els gerents de recursos siguin capaços d'identificar la seqüència adequada de tasques per a cada tipus de recurs, i que aquesta estigui reflectida per a tots els projectes.

S'ha de tenir en compte 2 prerequisits, són una seqüència d'anivellament d'activitats i un bon pla logístic per cada projecte.

Atès que el mètode TOC de multiprojecte no anivella els recursos de tots els projectes, pot haver-hi ocasions que els recursos tinguin més d'una tasca assignada al mateix període. Per aquesta raó, és necessari tenir nivells de prioritats per les tasques. Aquesta funció la permet la Mètrica de Priorització de tasques (TPM).

La Mètrica de Priorització de Tasques assumeix que els 2 prerequisits anteriorment esmentats es compleixen. Si aquest és el cas, la informació del *Buffer* pot ser usada per analitzar quines tasques són més urgents. Per qualsevol dels 2 projectes, el projecte que disposi del *Buffer* que es veu

amenaçat obtindria a major prioritat per a ser més urgent. Qualsevol tasca que amenaces el *Buffer* del projecte més urgent és el que s'ha de completar en primer lloc.

Regles bàsiques de la Mètrica de Priorització de Tasques

Les tasques que amenacen als *Buffers*, colls d'ampolla, al recurs Tambor o *buffers* d'esdeveniments puntuals són de major prioritat que les tasques que amenacen el *Buffers* d'alimentació (Amb un factor de 10 a 1, tot i que es completament modificable).

Si les tasques amenacen el mateix tipus de *Buffers*, el *Buffer* que tingui el menor rati de protecció és la tasca de major prioritat.

Formula de Mètrica de Priorització de Tasques:

$$\text{Mètrica de Priorització de Tasques} = 10 \times \frac{\text{Rati de Protecció del Buffer}}{\text{Tamany del Buffer}}$$

El tamany del *Buffer* pot ser configurat globalment a la pantalla d'opcions, i també al Centre de Control de cada projecte. El tamany del *Buffer* pot ser de 1 fins a 10 (Ambdós inclosos)

Project Control Center

Information: Project Status

Plan Project: Project Eval, Level Resources, ID Critical Chain, Calc Buffers, Apply Buffers, Execute All, Tracking Mode

Project Buffer Task Name: PB protecting End Of Project
 Project Buffer Task ID: 57
 Project Buffer Protection Ratio: 1
 Project Buffer Status Color:

Project Status Date: 3/17/04 5:00 PM
 Expected Finish: 5/9/03 3:39 PM
 Buffered Finish: 5/30/03 9:02 AM
 Remaining Duration: 0 days

Task Prioritization Metric: Buffer Weight (1-10)
 Project: 10
 Feeding: 1
 Drum Feeding: 10
 Bottleneck: 10
 Event: 10

Position Network From: ☒ Start Date 01/30/03 08:00 AM ☐ Finish Date 05/30/03 09:02 AM

Drum and/or Bottleneck Resources identified by MPulse. Buffers will be created for selected resources. MPulse option may limit ability to change selections.
☒ Locksmith [Bottleneck]

Throughput per Project (\$) 0

Buffer Sizing Calculation:
☒ sum of the squares
☐ % chain buffer

Project 0 + $\sqrt{\sum A^2}$
 Feeding 0 + $\sqrt{\sum A^2}$
 Drum Feeding 0 + $\sqrt{\sum A^2}$
 Bottleneck 0 + $\sqrt{\sum A^2}$
 Event 0 + $\sqrt{\sum A^2}$

Update Options:
☐ Relevel Resources
☐ Reschedule Remaining Work

Leveling Options:
☒ Close Resource Pool (Planning)
☒ Close Resource Pool (Tracking)

Options... OK Cancel Apply

Figura 9-144 Mètrica de Priorització de Tasques

Ús de la Mètrica de priorització de tasques:

Les tasques de "Properes tasques per projecte" i "Properes tasques per recurs" fan servir el sistema de priorització a partir de mètriques. Es realitzen informes i aquest són classificats per ordre d'inici previst, de forma ascendent. Després es classifiquen a partir de la Mètrica de priorització i finalment per la ID de la tasca.

9.2.1.7 Glossari

% Càrrega	% Càrrega és l'assignació de recursos dividida per la disponibilitat.
Recurs Coll d'Ampolla	El recurs o recursos que tenen la major càrrega comparada amb la capacitat, a través de tots els projectes.
Calcular % de Càrrega	Una funció que calcula el % de càrrega als recursos i aleshores els llista de forma descendent.
Capacitat del	Capacitat no assignada del recurs Tambor per proveir

Buffer	capacitat de reserva en el sistema multiprojecte.
Limitació	El factor que limita el sistema en assolir el seu objectiu.
CCPM	"Critical Chain Project Management" – Gestió de projectes per cadena crítica: Un mètode d'avanç per gestionar projectes que té en compte la variabilitat que es produeix en tots els projectes.
Recurs Tambor	The resource(s) that is(are) used to stagger the multi-project system.
Buffer del Recurs Tambor	Vegi Buffer d'alimentació del Recurs Tambor
Buffer d'alimentació del Recurs Tambor	Un <i>buffer</i> col·locat davant d'una tasca realitzada per un recurs Tambor, per garantir que les pròximes tasques del recurs Tambor estan a punt en el moment en que el recurs Tambor estigui llest per a començar-les.
Empresa	El conjunt de totes les persones i recursos, dins d'una corporació, que són necessaris per a satisfer constantment les necessitats d'un segment de mercat ben definit amb ànim de lucre.
Portafoli	Un arxiu de Microsoft Project que ha estat desenvolupat per cc-MPulse per contenir un projecte que representa un conjunt de projectes que comparteixen un mateix Fons de Recursos.
Refresc de models	Una funció que actualitza l'arxiu del Portafoli per cada un dels projectes individual seleccionats.
Anivellament de retards	Un valor inserit al camp Anivellament de retards " <i>Leveling Delay</i> " de Microsoft Project indica el temps màxim que una tasca pot ser retardada per arribar a la saturació del recurs.
Planificació del nivell del recurs Tambor	Una funció que elimina les sobreassignacions dels recursos Tambor.
Màxima elasticitat %	Màxima elasticitat % és el màxima valor d'increment de duració, en tant per cent, permès per a projectes que han de ser replanificats.
Capacitat mínima de Buffer	La mínima capacitat de <i>buffer</i> permesa per un recurs Tambor.
MultiProjecte	En aquest manual, Multiprojecte indica un conjunt de projectes que interactuen amb el mateix Fons de Recursos.
MSO	"Must Start On" Ha de començar a, una limitació de planificació que pot ser aplicada a certes tasques.
Sobre assignació	Condició a on un recurs està assignat per sobre de la seva capacitat.
Retard	Un retard d'anivellament que és aplicat a una tasca

d'anivellació del Portafoli	Tambor del Portafoli, per anivella la càrrega al Portafoli.
Data d'estat del Portafoli	La data per veure l'estat actual del Portafoli. Per exemple, si avui és divendres, posant la data d'avui s'obtindria l'estat de tancament dels projectes a dijous. Si teniu fitxers de projectes únics amb dates diferents situacions, amb aquesta funció obtindràs l'estat de tots els projectes a la data seleccionada.
Replanificació de projectes	Funció que mou els projectes en la línia temporal basat en la disponibilitat del recurs Tambor.
Fons de Recursos	Arxiu de projecte usat per guardar tota la informació sobre tots els recursos d'una empresa. .
Representació de projecte Simplificat	Un conjunt de tasques al Portafoli connectat per dependències representat per un projecte simple sense incloure tots el detalls. Una descripció global consistiria de: Inici del projecte, planificació de tasques abans de l'inici del recurs Tambor, les tasques del recurs Tambor i les seves dependències i una fita d'alliberament del recurs Tambor.
SNET	"Start No Earlier Than" No començar abans de: Una limitació de planificació que pot ser aplicada a qualsevol tasca.
Sincronitzar Fons de Recursos	Una de les funcions que corresponen amb els atributs dels recursos del Fons de Recursos a la pantalla de Gestió de Recursos.
Teoria de les Limitacions	TOC (Theory Of Constrains) S'aplica el pensament sistèmic i un enfocament científic al negoci. Utilitza la lògica de efecte-causa-efecte per definir accions i mesures en el departament i les autoritats locals que influeixen directament en el fons de l'empresa sense ànim de lucre en línia. La teoria identifica el factor que limita el sistema que ha de ser explotat per aconseguir l'objectiu global de negoci.
Actualitzar Buffers de projecte	Funció que actualitza la disponibilitat de les feines Tambor a través de tots els projectes actius, i calcula l'efecte de tots els <i>buffers</i> .

9.2.1.7.1 Algunes expressions útils

Traduït	Original
Eines de desenvolupament del Portafoli	Portfolio Development Tools
Eines de gestió del Portafoli	Portfolio Management Tools
Eines d'actualització del Portafoli	Portfolio Update Tools
Informes de cc-MPulseTM	Portfolio Reporting Tools

Centre de Control del Portafoli	Portfolio Control Center
Crear un nou Portafoli	Create New Enterprise Portfolio
Recursos compartits	Sharing Resources
Fons de Recursos Compartits	Shared Resource Pool
Afegir projecte al Portafoli	Add Project to Enterprise Portfolio
cc-MPulse™ Detalls de projecte	cc-MPulse™ Project Details
Eliminar Projecte del Portafoli	Remove Project from Enterprise Portfolio
Obrir Xarxa de Projecte	Open Project Network
Actualitzar Portafoli	Update Portfolio
Nivell Projectat per	Level to Projected
Actualitzar <i>Buffers</i> de projecte	Update Project <i>Buffers</i>
Replanificació de projectes	Reschedule Projects
Seleccioni Projectes per Processar	Select Projects for Processing
Sincronitzar Fons de Recursos	Synchronize Resource Pool
Calcular % de càrrega	Calculate % Load
Recurs Coll d'Ampolla	Bottleneck resource
Recurs Tambor	Drum resource
"Ha de començar abans de"	"Start Before Than"
Posició de la xarxa des de	Position Network From
"No començar abans de"	SNET – "Start No Earlier Than"
Planificar projectes des de	Schedule Project From
Executar tot	Execute All
Obrir amb Internet Explorer	"Launch in Internet Explorer"
Opcions d'Informes	Report Options
Tasca de verificació	Check Task
Gestió de recursos	Manage resources
Gestionar Portafoli de l'Empresa	Manage Enterprise Portfolio
Refrescar model de projecte	Refresc Project Models
Anivellar planificació del recurs Tambor	Level Drum schedule

9.3 Bibliografia

Leach, L.P. Leach - "Critical Chain Project Management". - Artech House, Inc., 2000.

Goldratt, E.M. - "Cadena Crítica: una novela empresarial sobre la gestión de proyectos". - Ediciones Díaz de Santos, S.A., 2001.

Project Management Institute - "Project Management Body of Knowledge" - , PMI, 2004.

Kerzner, H. - "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling". - Van Nostrand Reinhold Press, 2000.

"Project 2002. Versión standard", Ediciones Software SL, 2003.

Goldratt, E.M. - "La Meta: un proceso de mejora continua". - Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1993.

Goldratt, E.M. - "Necesario, pero no suficiente: una novela empresarial sobre la teoría de las limitaciones". - Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Goldratt, E.M. - "No es cuestión de suerte". - Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Goldratt, E.M. - "La carrera". - Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Goldratt, E.M. - "El síndrome del pajar". - Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Tobis, Irene; Tobis, Michael - Managing multiple projects - McGraw-Hill Professional
ISBN: 0071388966 eISBN:0071415440

Bernardo Santiago Ballesteros Cabañas - Implantación de cadena crítica/concerto en un entorno multiproyecto - Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior - 2005

Ana Isabel Menac Lumbreras - Desarrollo de un programa de gestión multiproyecto con optimización costes - Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior - 2001

Antonio Lova Ruiz, María Concepción Maroto Álvarez - Programación de multiproyectos con recursos limitados, un enfoque multicriterio - Universidad Politécnica de Valencia Departamento de Estadística e Investigación Operativa - 1997

Referències web:

www.goldratt.com

www.advanced-projects.com

www.projectmanagement.com

www.sphericalangle.com

www.prochain.com

www.pmi.org

www.pmforum.org

www.esi-intl.com

<http://www.iil.com/spain/pm/>

http://articles.techrepublic.com.com/5100-10878_11-1061892.html